Dr. Watsons
chemische Versuche.

Erster Theil.

Aus dem Englischen.

Leipzig,
im Schwickertschen Verlage, 1782.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Angund. Tite.

43.

Vorrede
des Uebersetzers.

Die Versuche des Herrn D. Watson, wovon ich dem Leser eine Uebersetzung vorzulegen wage, sind im Originale mit Beyfall aufgenommen worden. Sie zeichnen sich durch eine besondre Deutlichkeit aus, welche sie zu der Absicht, die sich der Verfasser vorgesetzt hatte, sehr geschickt macht, und ich habe nichts mehr zu wünschen, als daß sie diese Deutlichkeit in der Uebersetzung nicht mögen verloren haben. Was die Anmerkungen betrift, welche ich dem Werke selbst beyzusetzen für schicklich gehalten habe, so wünsche ich, daß man ihre Absicht nicht verkennen möge, welche sich bloß darauf einschränkt, einige Stellen, welche einer doppelten Auslegung fähig waren zu erläutern, oder die Berichtigungen anzuführen, welche dieser oder jener Satz in der Chemie durch neuere Versuche erhalten, oder dem Leser, welcher von einer und der andern Sache, mehrere Kenntnisse zu erlangen wünscht auf die Quellen zu verweisen, aus welchen er sie schöpfen kann. Bey der kurzen Litterargeschichte, welche der Verfasser im ersten Ver-

suche liefert, sind die Anmerkungen am reichlich- sten ausgefallen. Man ist immer begierig, außer dem Nahmen eines großen Mannes noch etwas von seinen Lebensumständen, Schicksalen oder Verdiensten zu wissen, und zu dem Ende habe ich davon hier und da etwas aus den Nachrichten beygefüget, welche ich mir selbst über die chemische Litterargeschichte gesammelt habe, um dereinst ein- mahl vielleicht eine Schrift darüber zu liefern, zu deren Bearbeitung aber, wie man leicht siehet, eine Reihe von mehrern Jahren erfordert wird. Bey dem Druck haben sich verschiedene Fehler eingeschli- chen, von denen ich die vornehmsten, zu Ende dieser Vorrede angeführt habe, andre kleinere wird der Leser selbst verbessern. Was die Maaße und Ge- wichte betrift, so wird man sie an den meisten Or- ten richtig ausgedrückt finden. Auf der Tabelle des 1sten Theils S. 163. inzwischen heißt das C nicht Caolin, sondern Hundredweight ein Zent- ner zu 112 Pfund, und das folgende q nicht quin- tal, sondern quarter ein Viertheil. Cartload S. 105. ist falsch durch Centner übersetzt und muß heißen ein Wagen oder Karren voll. Eine **Pinte** hält ungefähr 1 Pfund Wasser, eine **Gallon** 8 — 10 Pfund Wasser. Ein Hogshead (Orthoft) hält 192. Quarts oder Kannen, ein Barrel 128

Kannen. Ein Bushel oder Scheffel beträgt auf 76 Pfund. Ein Yard drey engl. Schuh. 3 Yards machen 4 Brabander Ellen &c. Daher man auch im 2ten Theile S. 269 das Wort **Ellen** wegstreichen muß, und so in mehrern Fällen, wo dieses vorkommen sollte.

Der dritte Theil dieser Versuche, ist, wie ich weiß, bereits in England erschienen. Sollte ich so glücklich seyn, die Uebersetzung dieser ersten Theile nicht ganz mit Mißfallen aufgenommen zu sehen, so werde ich dadurch um so mehr zur Fortsetzung dieser Arbeit aufgemuntert werden, bey welcher ich die Belehrungen die man mir über die Art derselben machen wird, gewiß nicht ungenutzt lassen will. Leipzig 1782.

D. Friedrich Andreas Gallisch

der Arzneygelahrtheit außerordentlicher Professor.

Verbesserungen

im 1sten Theile.

Auf der 11. S. Z. 32. streiche man den ersten aus. S. 46. Z. 25. lese man öfters statt jederzeit. S. 64. Z. 7. besteht statt ist. Z. 22. Art auf die. S. 92. Z. 28. l. und die Augen statt und die Bew. ꝛc. S. 96. Z. 8. Schwefelsäure statt Schwefel. S. 102. Z. 8. lese man in nicht wohl statt in wohl. S. 115. Z. 10. lese man D. Rutty S. 117. Z. 16. Kopperas statt Vitriol (copperas) S. 124. Z. 28. Pfund statt Zentner S. 125. Z. 1. muß heißen zehn Pfund mehr ausmacht als man. S. 131. Z. 32. l. Wetter statt Wasser. S. 134. Z. 8. nun statt nur.

im 2ten Theile.

S. 180. Z. 28. *force* statt *forie* S. 206. Z. 13. lies sie statt es S. 207. Z. 27. l. Selenit statt Selent, so auch in der Note und wo es weiter vorkommt. S. 216. Z. 20. l. und statt oder. S. 227. Z. 29. l. unschlüßig st. geneigt. S. 232. Z. 15. und 19. l. wiegen statt reinigen. S. 260. Z. 24. lies 1000. statt 100. S. 305. Z. 5. l. Kalkerde st. Erde.

Vorrede.

Die gegenwärtigen Versuche wurden nicht in der Absicht niedergeschrieben der Welt ein System der Chemie vorzulegen; ihr weniger glänzender Zweck ist auf eine gemeine, verständliche Art, denen, welche in dieser Wissenschaft nicht erfahren sind, einige allgemeine Kenntnisse derselben vorzutragen.

Zwey andre Bände, welche für die Presse bereit liegen, werden meinen ganzen Plan enden; da ich aber nicht weiß, ob entweder der Gegenstand meiner Bemühungen selbst, oder die Art mit der ich dabey verfahren, dem Publikum angenehm seyn möchte: so wage ich es jezt nicht, mir die Aufmerksamkeit des Lesers auch für sie zu erbitten. Sollten sie das Licht nie sehen, so wird die Welt wenig an ihnen verlieren, und was die Mühe und den Aufwand betrift, welchen ich dabey gehabt habe, so bin ich dafür durch die Kenntnisse, die ich gewonnen habe, sehr reichlich belohnt.

Zwey Klassen von Leuten werde ich vor andern um Nachsicht bitten müssen. — Chemicker und Gottesgelehrte. Die Chemicker werden mich entschuldigen, wenn ich sowohl gemeine Dinge, die ihnen eckle Kleinigkeiten scheinen möchten, vortrage, als auch wenn ich solche, die ihnen sehr wichtig vorkommen mit Stillschweigen übergangen habe. Dahin gehören die Untersuchungen der Luft und des

Feuers, die Entstehung und Verwandlung salziger Substanzen, die von selbst erfolgende Zerstörung und Erzeugung der Metalle.

Die Gottesgelehrten werden mich entschuldigen, wenn ich, nicht dem Pflichten meines Amtes, sondern vielmehr dem Studium meines Standes einige wenige Stunden entzog, und sie auf Beschäftigungen der Naturlehre verwendete. Ich könnte zu meiner Vertheidigung die Namen der größten Männer anführen, welche jemals den Universitäten oder der Kirche von England zur Zierde gereichten. Die Bücher der Natur erheben unsre Begriffe und muntern unsre Andacht eben so auf, wie die Bücher der Offenbarung; sie erklären jene, sie haben wie sie einen Anspruch auf unsre Aufmerksamkeit denn beyde sind von dem Finger eines einzigen unbegreiflichen Gottes geschrieben, welcher geprie- sen sey in Ewigkeit Amen.

Was die Irrungen betrift, deren ich mich bey einer so großen Verschiedenheit der Gegenstände, könnte schuldig gemacht haben, und die Fehler die in dem Plan und der Ausführung des Werks selbst liegen könnten; so erbitte ich mir darüber des Lesers Nachsicht mit den Worten des Plinius:

Occupati sumus officiis, subseciuisque horis ista curamus.

Inhalt.

Inhalt des ersten Theils.

Versuch.

I. Von dem Ursprung und Fortgang der Chemie. S. 1

II. Von den gebräuchlichsten Kunstwörtern und Arbeiten der Chemie. 30

III. Von Salzsubstanzen. 60

IV. Von Feuer, Schwefel und Brennbaren. 83

V. Ueber den Ursprung des unterirdischen Feuers. 99

VI. Ueber die Vitriole und die vorgegebne Verwandlung des Eisens in Kupfer. 110

VII. Von Nitrum oder Salpeter, der Anwendung seiner Säure auf die Entzündung der Oele, und das Gefrieren des Quecksilbers. 128

VIII. Von der Art den Salpeter in Europa zu bereiten und von seiner Erzeugung. 144

IX. Von der Art und Weise den Salpeter in Ostindien zu bereiten. 158

X. Von dem Zeitpunkt, in welchem das Schießpulver erfunden ward. 166

Erster Versuch

Von dem Ursprung und Fortgang der Chemie.

Alle Künste, welche zur Absicht haben die Bedürfnisse des Lebens zu befriedigen, oder seine drückenden Mühseligkeiten zu erleichtern, sind wahrscheinlicherweise mit der ersten Errichtung bürgerlicher Gesellschaften gleichzeitigen Ursprungs, und giengen viele Zeitalter vor der Erfindung der Buchstaben, der Hieroglyphen, und jeder andern Art und Weise vorher, auf welche man der Nachwelt das Andenken vergangener Thaten zu erhalten suchte. Umsonst fragen wir nach den, welcher den ersten Pflug erfand, das erste Brod buck, den ersten Topf formte, das erste Kleid webte, oder den ersten Kahn aushöhlte. Ob es von seiner Entstehung an dem Menschen wie jetzt überlassen wurde, nach zufälligen Belehrungen über die Eigenschaften der Körper zu haschen, und die verschiednen Verhältnisse der ihn umgebenden Gegenstände, durch seine eignen angebornen Seelenkräfte ausfindig zu machen; oder ob er in der Kindheit der Welt, eines übernatürlichen Beystandes gewürdiget ward, um die Dinge kennen zu lernen, die zu seiner Existenz und seinem Wohlbefinden wesentlich nöthig scheinen, das wird uns immer unbekannt bleiben. Man hat wenig Ursache zu zweifeln, daß in dem Zeitraume von wenigstens 1656 Jahren, welche von der Erschaffung der Welt bis zur allgemeinen Sündfluth verflossen, eine große Anzahl ökonomischer Künste, sich zu einem beträchtlichen Grade der Vollkommenheit emporschwang. Allein die Kenntniß der meisten gieng mit den Bewohnern der Erde unter, da die einzige Familie welche dem allgemeinen Untergang entkam, unmöglich alle ausüben, und kaum nur obenhin mit ihnen bekannt seyn konnte. Jetzt, da die Menschen seit langer

Zeit in Gesellschaften vereinigt leben, und die menschliche Natur durch wechselsweise Mittheilung erworbener Kenntnisse verfeinert ist, geschieht es nur selten, daß irgend eine nützliche Erfindung ganz verloren geht: aber sollten alle gegenwärtigen Bewohner der Erde, acht Personen ausgenommen, auf einmahl durch einen plötzlichen Unfall zu Grunde gehen, wer sieht da nicht, daß die meisten der nützlichen und angenehmen Künste, welche jetzt den größten Theil der Beschäftigung des Menschengeschlechts ausmachen, oder zu seiner Glückseligkeit beytragen, in lange Vergessenheit sinken würde? Viele Jahrhunderte würden vorüber fliessen, bevor die neuen Bewohner der Erde, mit dem Gebrauch des Kompaßes, oder mit der Mahler, Buchdrucker, und Färbekunst, oder den Künsten Porzellan, Schiesspulver, Stahl und Messing zu verfertigen, würden bekannt werden.

Die Profangeschichtschreiber lassen uns mit den Begebenheiten, welche sich in dem Zeitraum von Erschaffung der Welt, bis zu der ersten Sündfluth zutrugen, völlig unbekannt. Er schloß viele Jahrhunderte ein, welche nicht nur der Periode, von der sie den Anfang der Geschichte annehmen, sondern auch dem entferntesten Zeitalter ihrer Helden und Fabeln vorgiengen. Die einzige sich darauf beziehende Nachricht, auf welche wir uns stützen können, ist in den ersten sechs Kapiteln des Buchs Genesis enthalten, deren drey sich mit der Erschaffungsgeschichte und dem Fall des Menschen beschäftigen, da das vierte nichts als ein Geschlechtsregister der Patriarchen von Adam bis zu Noah enthält; Niemand wird mit Grund erwarten können, daß die übrigen zwey uns in Stand setzen sollten, die verschiedenen Stufen zu bestimmen, auf welchen der menschliche Geist in der Kultur der Wissenschaften und Künste fortschritt; oder mit vieler Genauigkeit die Zeit anzugeben, wo eine von ihnen zuerst in die Welt eingeführt ward. Merkwürdig ist es aber allerdings,

daß jene Nachricht, so kurz sie ist, die Chemiker zu berechtigen scheint, die Entstehung ihrer Kunst mit vieler Schicklichkeit bis in die entferntesten Zeiten zurück zu führen. Es geschiehet daselbst des Tubalcain als eines Meisters in allerley Erz und Eisenwerk Erwähnung [a]) und dieser Umstand beweißt unumstößlich, daß man zu jener Zeit einen Theil der metallurgischen Chemie wohl verstehen muste; denn Kupfer und Eisen sind unter allen Metallen am schwersten aus ihren Minern zu schmelzen, und werden selbst in unsern Tagen nicht ohne Erforderniß vieler Mühe und Geschicks verarbeitet: welches darthut, daß die Künste im allgemeinen, bey den Menschen vor der Sündfluth allerdings in Aufnahme seyn musten. Man will behaupten, daß einige Zünfte der Hottentotten — welche wohl niemand unter die Verehrer der Künste rechnen wird — Eisen und Kupfer zu schmelzen wissen. [b]) Diese ihre Kenntniß, wenn sie sie nicht dem Umgang mit Europäern zu verdanken haben, ist ein sehr außerordentlicher Umstand, da das Schmelzen und Verarbeiten der Metalle allgemein als Anzeigen einer weit vollkommenern Verfeinerung einer Nation angesehen werden, als die ist, worauf die Hottentotten Anspruch machen können. Aber um nicht hierbey stehen zu bleiben, so wissen wir, daß Cain eine Stadt bauete, und man will daraus folgern, daß die Metalle noch vor Tubalcains Zeiten im Gebrauch waren, und daß er nur als ein vor andern geschickter Mann gepriesen wird, sie zu häuslichen Absichten zu verarbeiten. So weit also scheint die Geschichte unsre Ansprüche zu unterstützen. Was die Meinung derer betrifft, die von dem Eifer die Würde der Chemie zu verfechten, zu weit geführt, die Entdeckung ihrer Geheimnisse zu einem Liebespfande machen, welches die Engel den schönen Töchtern der Menschen machten, so sind wir in unserm Zeitalter mehr ge-

a) Genes. IV, 22.
b) s. Forsters Reisen 1. B.

neigt sie zu entschuldigen, als ihre Meinung anzunehmen. Man könnte von den Künsten sagen, was ein Römischer Geschichtschreiber von den Staaten gesagt hat — datur haec venia antiquitati, vt, miſcendo humana diuinis, primordia *artium* auguſtiora faciat. [a])

Viele Zeitalter nach der Sündfluth lassen uns über die Chemie in großer Ungewißheit. Die Kunst Wein zu machen muß man, wenn nicht vor, doch bald nach der Sündfluth verstanden haben, wie sich aus dem Rausch welchen sich Noah [b]) trank, schließen läßt, da der ungegohrne Most keine berauschenden Kräfte besitzt. Die Aegypter waren lange vor Mosis Zeiten erfahren in Bearbeitung der Metalle, in der medicinischen Chemie und in der Kunst todte Körper einzubalsamiren, wie aus der Erzählung von Josephs Becher und von den Aerzten erhellt, welchen aufgetragen ward, Jacobs Körper einzubalsamiren. [c]) Sie brachten auch schon in einer frühen Periode, die Färbekunst und die Kunst gefärbte Gläser zu verfertigen in Ausübung, wie außer dem Zeugnisse des Strabo [d]) auch die Ueberbleibsel darthun, welche man bey ihren Mumien gefunden hat und die Glasperlen mit welchen sie oft geschmückt waren. [e]) Alle diese Zeugnisse aber,

a) Liv. in Praef.

b) Genes. 9, 21.

c) Genes. 44, 2, und 50, 2.

d) Strabo sagt von den Aegyptern nichts, als daß sie rothe Decken, aus den Stengeln gewisser Pflanzen zu bereiten wüßten. Ungeachtet man von den Kenntnissen der Alten, auch in chemischen Wissenschaften, viele Beweise zu haben scheint: so ist doch auch wieder wahr, daß die Stellen die man aus ihnen anzuführen pflegt, immer mehr beweisen sollen, als sie wirklich beweisen. So steht auch das von Noah angeführte Beyspiel auf schwachem Grund, denn wer weiß nicht, daß der Most ohne Zuthun der Kunst von selbst in Gährung geht, und daß ein gährender Most oft mehr berauscht, als der nachher daraus entstehende Wein. A. d. Ue.

e) Siehe Delaval über die Ursache des Farbenwechsels in der Vorrede p. LVI und Dutens über die den Neuern zugeschriebenen Entdeckungen p. 241.

erlauben uns noch nicht zu folgern, daß die Chemie damals als ein besonderer Zweig der Wissenschaften behandelt ward, oder in ihrer Ausübung sich vor einer Menge anderer Künste auszeichnete, welche zur Erhaltung und Bequemlichkeit des Lebens nöthig waren. Alle diese hingen vielleicht von chemischen Grundsätzen ab, allein sie wurden damals wie jeßt, von verschiedenen Künstlern ausgeübt, ohne daß diese einige theoretische Kenntniß von ihren Gewerben besaßen. So verdienen auch bey unsern Untersuchungen, die dunkeln Nachrichten wenig Aufmerksamkeit, welche uns von den zwey großen Aegyptischen Weisen gegeben werden, Hermes, dem Aeltern, der mit Mizraim dem Enkel Noahs eine Person seyn soll, und Hermes dem Jüngern, mit dem Zunahmen Hermes Trismegistus, von welchem einige, sehr gesucht, die Chemie die hermetische Kunst genannt haben.

Von den Schriftstellern über diesen Gegenstand, werden gemeiniglich Mosis chemische Kenntnisse sehr erhoben, die er damals geäußert haben soll, als er das goldene Kalb in der Wüsten verbrannte, in ein feines Pulver verwandelte und trinkbar machte. Man führt dies immer als einen Beweis für den blühenden Zustand der Chemie bey den Aegyptern an, in deren Weisheit er sehr erfahren gewesen seyn soll. Hätte Moses das Gold aus welchem das Kalb bestand, durch Verkalken im Feuer zu Asche verwandelt, oder es sonst auf irgend eine andere Weise im Wasser auflößbar gemacht, so würde dieser Beweis allerdings von großer Wichtigkeit seyn. Allein weder im Exodus noch im Devteronomion, wo dieser Handlung Erwähnung geschieht, wird der Auflösung im Wasser mit einem Worte Meldung gethan. Die Feinde der Offenbarung im Gegentheil, welche von der Unmöglichkeit gehört haben, das Gold zu verkalken oder trinkbar zu machen, bedienen sich dieser Nachricht als eines Beweises gegen die Wahrheit der hei-

ligen Geschichte. Beyde Theile scheinen zu irren. Stahl und andere Chemisten haben gezeigt, daß es möglich sey, das Gold trinkbar zu machen, aber wir haben keinen Grund zu glauben, daß sich Moses eines solchen Processes oder irgend eines andern chemischen Mittels bediente, diesen Zweck zu erreichen. — „**Er nahm das Kalb, das sie gemacht hatten, und verbrannte es mit Feuer, und zermamlte es zu Pulver, und streute es aufs Wasser,** und ließ die Kinder Israel davon trinken.“ a) Hier findet man nicht die geringste Spur, daß das Gold, im chemischen Verstande in dem Wasser aufgelöst worden sey. Es ward zu Pulver gestampft und gerieben, oder nach der Arabischen und Syrischen Uebersetzung zu einem feinen Staub gefeilt und in den Fluß geworfen, aus welchem die Kinder Israel tranken. Ein Theil des Goldes hielt sich wahrscheinlicherweise, seiner eigenthümlichen Schwere ungeachtet, einige Zeit schwebend, (wie bey dem Kupfer und Bleywaschen geschieht) konnte mit dem Wasser geschöpft und getrunken werden, das übrige sank zu Boden und ward im Strom mit fortgeführt.

So wenig zuverläßiges nun aus dem, was hier von Moses gesagt wird, im Betreff der chemischen Kenntnisse der Aegypter gefolgert werden kann, so geben uns doch die Erbauung der Arche und die Verfertigung von Aarons Kleidern deutlich zu erkennen, daß die Künste, Metall zu bearbeiten, Leder roth, Leinen blau, purpur und scharlach zu färben; Edelgesteine zu unterscheiden und zu schneiden, schon zu jener Zeit zu einem ansehnlichen Grade von Vollkommenheit empor gestiegen seyn mußten b) Die Israeliten hatten diese Künste unfehlbar von den Aegyptern erlernt, und wir haben alle Ursache zu glauben, daß nicht nur Gelehrsamkeit aller Art in Aegypten ihren Ursprung hatte, sondern daß auch die Chemie in diesem Lande zu der Zeit

a) Exod. 32, 20.
b) Exod. 26 und 27.

sehr bearbeitet worden war, als andre Künste in andre Welttheile übergiengen.

Wenn Plinius von den vier Altern der Gelehrsamkeit vor seiner Zeit redet, so nennt er die Aegypter zuerst; und Suidas, welcher im zehnten Jahrhundert gelebt haben soll, sagt uns, daß der Kaiser Diokletian alle chemischen Bücher zu verbrennen befahl, damit nicht etwan die Aegypter, wenn sie daraus Gold und Silber schmelzen lernten, in dieser Wissenschaft, ein Hülfsmittel finden möchten, das römische Joch abzuwerfen. Es verdient bemerkt zu werden, daß Suidas das Wort Chemie in einem sehr engen Verstande nimmt, da er es blos auf die Behandlung des Goldes und Silbers einschränkt; aber alle Chemisten zu Suidas Zeiten, waren, wie viele Zeitalter vor und nach ihm, Alchemisten.[a] Das Edikt welches Diokletian im vierten Jahrhundert gab, hatte wenig Kraft, den Eifer für diese Wissenschaft in irgend einem Theile der Welt zu unterdrücken, da seit seiner Zeit nicht weniger als fünftausend Bücher, die Handschriften ungerechnet, über die Alchemie erschienen sind.[c]

Zu welcher besondern Periode, dieser Zweig der Chemie, welcher sich mit Verwandlung der unedlern Metalle in Gold beschäftigt mit dem Namen der Alchemie unterschieden ward, kann nicht bestimmt werden. Der Verfasser eines astrologischen im vierten Jahrhundert geschriebenen Werks redet von der Alchemie als einer Kunst die

a) Die Worte beym Suidas sind: τὰ περὶ χημείας χρύσου καὶ ἀργύρου τοῖς παλαιοῖς γεγραμμένα βιβλία διερευνησάμενος, ἔκαυσε „er ließ die Bücher der Alten, welche von der Chemie des Goldes und Silbers handelten verbrennen" woraus nicht wie der Verfasser meint, folgt, daß Suidas die Chemie blos auf die Bearbeitung des Goldes und Silbers einschränkt, sondern gerade das Gegentheil: nehmlich daß er unter verschiednen Zweigen der Chemie unterscheidet. A. d. Ue.

b) Lexikon in χημεια.

c) Chem. Wall. p. 40.

zu seiner Zeit sehr wohl bekannt war, und dies wird als die erste Stelle angesehn, wo das Wort Alchemie vorkommt [a]. Voßius sagt uns zwar, daß wir statt Alchemie, Chemie lesen müssen [b]) doch dem mag seyn, wie ihm will, so dürfen wir nicht zweifeln, daß das Wort Alchemie, aus dem Arabischen al (der, die, das,) und Chemie zusammengesetzt sey, um den Begriff der Vortreflichkeit oder des Vorzugs zu bezeichnen, wie in al-manack, al-koran. Ob die Griechen die Lehre von der Verwandlung der Metalle selbst erfanden, oder sie von den Aegyptern empfiengen, oder ob die Araber die ersten waren, welche sie trieben, ist ungewiß,

Eisen, Bley, Zinn, Kupfer, Queckfilber, in Gold zu verwandeln: scheint ein Problem zu seyn, welches weit fähiger ist den Geist zu seiner Auflösung anzuspornen, als die Quadratur des Zirkels oder daß Perpetuum mobile, zu erfinden, und da seine Unmöglichkeit bis jetzt noch nie erwiesen worden, und vielleicht nie wird erwiesen werden, so liegt eben nichts wunderbares darin, daß die ersten chemischen Bücher welche wir kennen, sich fast ganz mit alchemistischen Untersuchungen beschäftigen.

Als die Chemie mit den übrigen Wissenschaften aus den übrigen Welttheilen verbannt ward, suchte sie unter den Arabern Schutz. Geber, [c]) schrieb nach einigen in dem siebenten, nach andern in dem achten oder gar in dem neunten Jahrhunderte verschiedene chemische oder vielmehr alchemistische Bücher in arabischer Sprache. In diesen Werken Gebers findet man so viele nützliche Vorschriften zu den Arbeiten der Destillation, Sublimation Ver-

a) Iul. Fermi. Mater. Astronomicor. Lib. 3. c. 15.

b) Voss. Etym s. Alchemia.

c) Geber war eigentlich ein Grieche schrieb aber Arabisch, und machte sich hauptsächlich um die Alchemie verdient. Seine Werke sind in verschiednen lateinischen Uebersetzungen erschienen, zuerst aber ex museo Iac. Golii. s. Ioh. Leon. Afr. l. III p. 136. A. d. Ue.

kalkung und anderer chemischen Prozesse, und so treffende Bemerkungen über verschiedne Mineralien: daß er zu den Namen eines Vaters der Chemie den man ihm oft gegeben hat, allerdings berechtigt scheint, ob er gleich in einem seiner berühmtesten Werke selbst sehr bescheiden bekennt, [a]) daß er weiter nichts gethan, als die Lehre der Alten über die Verwandlung der Metalle im Auszug geliefert habe. Ob Mesue und Rhazes ihm vorgiengen oder folgten, ist bey gegenwärtiger Untersuchung keine so wichtige Frage, daß ihre Bestimmung uns eben sehr beschäftigen müßte: da diese vorerwähnten Aerzte, so wie Avicenna, welcher ganz zuverläßig erst nach Gebern lebte, von vielen chemischen Bereitungen sprechen, und so durchaus die Meinung bestätigen, daß die medicinische Chemie sowohl, als die Alchemie in diesen dunkeln Zeiten von den Arabern sehr wohl verstanden ward.

Gegen den Anfang des vierzehnten Jahrhunderts fingen Albertus Magnus [b]) in Deutschland und Roger Bacon [c]) in England an, die Chemie mit gutem Erfolg zu betreiben; ohne Zweifel durch das Lesen arabischer Bücher aufgemuntert, welche man um diese Zeit in das La-

a) Totam nostram metallorum mutandorum scientiam, quam ex libris antiquorum philosophorum abbreviavimus compilatione diversa in nostris voluminibus, hic in unam summam relegimus. Gebri Alch. cap. I. edit. Zetzneri 1512. In Tankens Ausgabe von 1681 sind die Worte Metallorum transmutandorum ausgelassen.

b) Albertus Magnus, Bischoff zu Regenspurg war zu Lauwingen in Schwaben um das J. 1193 geboren, seine V Bücher über die Metalle enthalten viel Gutes. Er starb im J. 1280. A. d. Ue.

c) Roger Bacon, Mönch zu Westmünster, berühmt um das Jahr 1226, lebte zu Oxford und starb daselbst 1284; er hat sich in der Chemie, Alchemie, Mechanik, Metaphysik, Physik, Mathematik durch viele Schriften berühmt gemacht, und verdient als einer der ersten Köpfe Englands geschätzt zu werden. A. d. Ue.

teinische übersetzte. Diese beyden Mönche, und vornehmlich der letztere, scheinen sich in ihrem Zeitalter so weit über die gemeinen Gelehrten emporgehoben zu haben, als irgend ein großer Geist, welcher vor oder nach ihnen in diesem oder jenem Lande gelebt hat. Ihnen folgten in dem vierten und fünften Jahrhundert eine große Anzahl berühmter Männer, in England und andern Ländern, welche, da sie sich vornehmlich mit der Alchemie beschäftigten, auch in andern Theilen der Chemie nebenbey sehr nützliche Entdeckungen machten. Dahin gehören Arnoldus de villa nova in Frankreich a), George Ripley in England b) Raymundus Lullus von Majorka, c) der zuerst den Begriff von einer Universalmedizin auf die Bahn brachte, oder wenigstens weiter ausführte, und Basilius Valentinus, d) dessen vortrefliches Buch, Currus Antimonii triumpha-

a) Arnoldus de Villa nova hat diesen Namen von seiner Vaterstadt Villeneufe, er war ein berühmter Arzt seiner Zeit und ward von Friedrich, König in Sizilien, zum Pabst Clemens den fünften gesandt ihn zu heilen, kam aber auf der Reise im J. 1313 im Schiffbruch um, und ward zu Genua begraben, er ist durch viele alchemistische Schriften bekannt A. d. Ue.

b) George Ripley, Kanonicus zu Bridlington, lebte unter der Regierung Eduards d. IV. in England. Er war ein eifriger Nachfolger Bacons und großer Liebhaber der Alchemie. Seine vornehmsten Schriften sind: Liber duodecim Portarum. De Mercurio et lapide Philos. liber, welche zu Leiden 1599 herauskamen, und Medulla Philos. Chem. Francofort. 1614 in 8. Seine Opera omnia Chemica kamen zu Kassel, 1649 heraus. Die Leidner Bibliothek besitzt noch viele Handschriften, welche ihm zugeschrieben werden. A. d. Ue.

c) Raymundus Lullus im J. 1235 zu Maiorka geboren ein Schüler des Arnoldus de Villa nova, hat sich durch seine, mehrentheils alchemistische Schriften, einen großen Namen gemacht. Er ward in Bugia in Afrika, weil er daselbst das Evangelium predigte gesteinigt, im Jahr 1315 den 29. Jun.

d) Basilius Valentinus besaß nach Boerhavs Zeugniß ausgebreitete chemische Kenntnisse. Er nennt ihn: »Artificem »in omni vulgari Chemia experientissimum, ut solus currus

lis, mehr als irgend etwas zu der Einführung dieses so nützlichen Minerals, in der regelmäsigen Heilkunde der meisten Aerzte Europens beytrug. Es gab dies zu Entstehung einer großen Anzahl wohlthätiger und schädlicher Arzeneymittel Anlaß: ein Fall, der ganz natürlich erfolgen muste, sobald ein so gefährlicher Körper in die Hände gewinnsüchtiger Empiriker fiel. Diesem Umstande, und nicht der hochmüthigen Strenge, mit welcher Basilius Valentinus die Aerzte seiner Zeit behandelt, haben wir wohl das harte Urtheil zuzuschreiben, welches Boerhave von ihm fällt, wenn er sagt, „Er irrte vornehmlich darin, daß er die Spießglasbereitungen zu sehr empfahl, denn nichts kann thörigter, trügrischer und gefährlicher seyn. Und dieser traurige Irrthum hat von jener Zeit an bis auf die unsrige alle Schulen der Aerzte angesteckt.“[a])

Die Versuche Gold und Silber durch alchemistische Prozesse hervorzubringen, wurden vermöge einer Constitution vom Pabst Johann dem zwey und zwanzigsten verboten, welcher im J. 1316 den päbstlichen Stuhl bestieg,[b]) und binnen den Verlauf von hundert und zwanzig Jahren von dem Tode des Bruders Bacon an, wurde die Seuche der Alchemie unter den Vornehmsten, selbst in England, so allgemein, und das Nachforschen nach dem philosophischen

„triumphalis Antimonii docet, in quo fere uno cuncta artificia Chemica, pro novis falso vendita hodie, ad amusim „continentur, et sincere describuntur.“ Die Chemie dankt ihm allerdings viele nützliche Bereitungen, so thut er z. B. des rothen Quecksilberpräcipitats zuerst Erwähnung. A. d. Ue.

a) Börhav. Ch. Vol. I. p. 18.

b) Kirch. Mun. Sub. LXI. Sect. IV. c. I.

Die Alchemisten sind stolz darauf den Pabst Johann den ersten unter ihren Verehrern zu sehen. Sie erzählen von ihm, daß er nicht nur die Goldmacher an seinen Hof gezogen und sehr in Ehren gehalten, sondern auch nach seinem Tode viel von ihm selbst verfertigtes Gold hinterlassen habe,

Stein verzehrte soviel von ihrem Vermögen, daß sich die Regierung ins Mittel schlagen muste, dieser Thorheit Einhalt zu thun. Die folgende Parlamentsakte, welche Lord Cocke die kürzeste nennt, die ihm jemals vorkam, gieng im fünften Jahr der Regierung Heinrich des vierten durch. a)

„Keiner soll hinfort Gold und Silber zu machen suchen, oder sich der Wissenschaften sie zu machen bedienen, und wer es thut soll am Leben gestraft werden.“

Man will behaupten, daß der Beweggrund zu dieser Akte nicht sowohl aus der Furcht entstand, daß die Reichen sich durch das Goldmachen um ihr Vermögen bringen würden, als aus einer Art von Eifersucht des Gouvernements, welches befürchtete, die Unterthanen möchten seiner Hülfe nicht mehr bedürfen. „Nachdem Raymundus Lullus und Sir George Ripley, das Gold so sehr vervielfältigt hatten, glaubten die Lords und Gemeinen ihr Ansehen in Gefahr, wenn die Regierung die so unermeßliche Reichthümer in ihrer Gewalt hätte, den Beystand der Unterthanen zu suchen nicht mehr nöthig hätte, welches denn ihr Ansehen zu sehr vermehren und sie zu tyrannisch machen möchte. Sie machten daher eine Akte wider das

und berufen sich in Ansehung eines von ihm geschriebenen Traktats auf die Worte Francisci Pagi in Breviar. de gestis Rom. Pontif. T. 4. wo er sagt: „Ioannes scripsit quoque latino sermone artem Metallorum transmutatoriam quod opus prodiit Gallice, incerto translatore Lugduni, anno 1557.“ Kircher aber u. a. läugnet dies alles, erklärt, das dem Pabst zugeschriebene Buch für das Werk eines Betrügers und führt eine sogenannte Extravagantem von ihm an, sub titulo de Crimine falsi, worin er die Goldmacher im Bann thut. Andre erklären diese Constitution des Pabsts für ein Werk der Eifersucht, welche er gegen alle Goldmacher faßte, da er mit einem Prozeß nicht zu Stande kommen konnte. cf. Hist. de la Phil. herm. Paris 1742. A. d. Ue.

a) f. Rymers Acta Angl. v. d. Reg. Heinrich d. IV. A. d. Ueb.

Goldmachen.[a]" Diese Akte, was auch immer zu ihr Anlaß gegeben haben mag, ob sie gleich die öffentliche Ausübung der Alchemie in etwas hemmte, war doch keinesweges vermögend, weder den Hang zu derselben in einzelnen Personen zu unterdrücken, noch die allgemeine Leichtgläubigkeit zu schwächen. Denn in dem 35sten Jahr Heinrich des 6ten, wurden verschiedenen Leuten Patentbriefe zugestanden, mittelst welcher ihnen erlaubt ward, eine Universalmedizin zu erfinden und die Metalle in wahres Gold und Silber zu verwandeln; unbeschadet der obenerwähnten Statute, welche bis zum Jahr 1689 sich in ihrer vollen Kraft erhielt, da sie, nachdem man wahrgenommen hatte, daß sie eine Art von Furchtsamkeit bey Gold- und Silberschmelzarbeiten hervorbrachte, förmlich aufgehoben ward. [b]

Der Anfang des 16. Jahrhunderts war in Europa wegen einer großen Revolution merkwürdig, welche die praktische Arzeneykunst durch die Chemie erfuhr. Denn damals geschah es, daß Paracelsus, [b] der in Basilius Va-

a) Opera mineralia explicata p. 10.

b) Man sagt von Boylen, daß diese Akte durch seine Vermittelung aufgehoben worden sey, und daß ihn wahrscheinlicherweise die Ueberzeugung von der Möglichkeit der Verwandlung der Metalle dazu vermocht habe. Siehe s. Leben in der Fol. Ed. s. Werke p. 83. W.

Sein Historical Account of a Degradation of Gold, made by an Anti Elixir; und das Chymical Paradox. Making it probable that their Principles are transmutable, so that out, of one of them others may be produced, obgleich darin blos von Zersetzung der Oele die Rede ist, mögen es außer andern Stellen wahrscheinlich gemacht haben, daß er an der Verwandlung der Metalle nicht zweifelte. Eine Geschichte von einem Goldmacher, welcher Boylen durch einen alchemischen Prozeß bekehrt haben soll, steht in Mang. Bibl. Chem. Vol. I. in Praef. A. d. Ue.

c) Sein ganzer Name ist Aureolus, Philippus, Paracelsus, Theophrastus, Bombast ab Hohenheim, sein Vater war Wilhelm Hohenheim ein Arzt und erfahrner Mann. Er

lentinus Fußtapfen trat, und wegen seiner Geschicklichkeit die venerischen Krankheiten, den Aussatz und andre, von ähnlichen Ursachen entstehende Krankheiten vornehmlich durch Quecksilber und Spießglasbereitungen zu heilen berühmt war, die Galenische Pharmacie gänzlich verwarf und die chemische an ihre Stelle setzte. Der Magistrat von Basel hatte ihm einen Lehrstuhl gegeben und er war der erste, welcher über die Arzeneykunst und Chemie öffentliche Vorlesungen hielt, und Thiere sowohl als Pflanzen und Mineralien den Untersuchungen im Feuer unterwarf.

Es trägt sich selten zu, daß ein Mann von nur gemeinen Talenten und in der größten Eingezogenheit, eine

ward von diesem frühzeitig in der Chirurgie und Arzeneykunst unterrichtet, that große Reisen durch Deutschland, Italien und Frankreich, trieb seine Wissenschaft mit vielem Eifer, und erwarb sich nicht gemeine Kenntnisse. Diese, und seine glücklichen Kuren, so wie der Lehrstuhl den er vom Magistrat in Basel im Jahr 1527 erhielt, waren ohne Zweifel die Ursache jenes Stolzes, mit dem er alle Aerzte, alle Gelehrte seiner Zeit verachtete, und sogar Galens und Avicenna's Schriften auf seinem Katheder verbrannte; welcher aber auch, die wenigstens nicht feinen Sitten der damaligen Zeit abgerechnet, an einem Manne nicht sogar unverzeihlich ist, der es fühlen muste, wie sehr er über die meisten seiner Zeitgenossen hervorragte, und bey welchem selbst der Unsinn den einige in seinen Schriften haben finden wollen, durch das Gute aufgewogen wurde von welchen sie voll sind. Er hatte viele Schüler, unter welchen Oporinus der treuste war. Als er zu Basel einen gewissen Kanonicus Lichtenfels an Magenschmerzen durch drey seiner Opiatpillen geheilt hatte, weigerte sich dieser ihn zu bezahlen, er verklagte ihn, und da der Ausspruch der Richter nicht zu seinem Vortheil ausfiel, verließ er Basel, und irrte bis an sein Ende welches im J. 1541 in 47sten Jahre seines Alters erfolgte, wild umher, auf welcher Wanderschaft ihn Oporinus treulich begleitete. In den letzten Tagen seines Lebens vergaß er die lateinische Sprache, schweifte immer umher, zog seine Kleider nie aus, bediente sich keines Bettes mehr und starb zu Salzburg im Wirthshause, s. Boerhav. hist. artis p. 25 sq. A. d. Ue.

so strenge Einförmigkeit in seiner Lebensart beobachtet, daß er nicht dem Vorurtheil und der Partheylichkeit hinlänglichen Stoff an die Hand geben sollte, seinen Charakter in verschiedenen Farben zu schildern; daher konnte es nicht fehlen, daß ein so großer und so schwankender Kopf als Paracelsus, bald der Gegenstand der schärfsten Satyre und der ausgelassensten Lobsprüche zugleich ward. Einige haben ihn für den zweyten Aesculapius erklärt; andre haben in ihm mehr Unverschämtheit als Verdienste gefunden, und seinen Ruf mehr einer groben Besonderheit in seinem Betragen zugeschrieben, als den Kuren welche er that. Er begegnete den Aerzten seiner Zeit mit einer närrischen Eitelkeit, und einem kleindenkenden Uebermuthe. Er sagte ihnen, daß selbst die Haarsturzel auf seinem kahlen Kopfe mehr Verstand besäßen, als alle ihre Schriftsteller; seine Schuhschnallen mehr Gelehrsamkeit, als Galen oder Avicenna, und sein Bart mehr Erfahrung als ihre Universitäten.[a]) Er brachte die ausschweifende Lehre des Raymundus Lullus von der Universalmedizin wieder auf die Bahn, und sank in seinem sieben und vierzigsten Jahre sehr unschicklich ins Grab, indeß er sich rühmte, Geheimnisse zu besitzen, welche das Leben der Menschen an Länge, dem vor der Sündfluth gleich zu machen vermöchten.

Allein in wiefern auch immer die Verdienste des Paracelsus als Chemist geschätzt oder nicht geschätzt zu werden verdienen, so ist doch gewiß, daß sein Ruf, den Neid einiger seiner Zeitgenossen, die Nacheifrung anderer und den Fleiß aller erweckte. Die, welche seine Sätze angriffen, trugen sowohl als die Vertheidiger derselben zur Ausbreitung der Chemie bey; welche da sie um diese Zeit die Aufmerksamkeit der Aerzte auf sich zog, nun mehr systematisch behandelt und allgemeiner begriffen ward.

a) In der Vorrede zu seinem Werk Paragranum, worin man mehr in dem nämlichen Styl finden wird

Bald nach dem Tode des Paracelsus, welcher sich im Jahr 1541 ereignete, erhielt die Wissenschaft, Metalle zu graben und zu schmelzen, welche seit den frühesten Jahren in den meisten Ländern war ausgeübt, nie aber von irgend einem Schriftsteller auf wissenschaftliche Art vorgetragen worden, durch die Bemühungen des Georgius Agricola[a]) eines deutschen Arztes große Aufklärungen. Die Griechen und Römer hatten über diesen Gegenstand keine Schrift hinterlassen, welche werth wäre angeführt zu werden, und obgleich zwey Bücher in Deutscher und eins in Italiänischer Sprache[b]) über die Metallurgie erschienen waren, bevor Agricola seine zwölf Bücher de re metallica herausgab, so sieht man ihn doch als den ersten Schriftsteller in diesem Zweige der Chemie an, welcher genannt zu werden verdiente.

Lazarus Erckern[c]) (Oberhütttenmeister im deutschen Reiche) war hierin Agricolas Nachfolger. Seine Werke kamen zuerst in Prag im J. 1574 heraus, und im Jahr

a) Georg Agricola Physikus zu Chemnitz, ein Mann von ausgebreiteter Gelehrsamkeit war im J. 1494 zu Glaucha in Meissen geboren und starb zu Chemnitz im J. 1555. Seine Schriften sind verschiedentlich gesammelt und herausgegeben worden, worunter die zwölf Bücher de re metallica die merkwürdigsten sind. Vielen Scharfsinn hat er gezeigt, in den fünf Büchern de arte et causis subterraneorum, und Kenntniß der Alten in den zweyen de veteribus et novis metallis. Seinem Bermannus, S. Dialogus de re metallica, hat Erasmus Roterod. eine sehr zum Lobe des Verfassers gereichende Epistel an zwey Gebrüdern v. Conritz vordrucken lassen, in Ed. Froben. Basil. 1546 A. d. Ueb.

b) Unter diesem letztern versteht der Verfasser wahrscheinlicherweise, Alonso Barbae Bergbüchlein, welches im J. 1676 aus den Spanischen ins deutsche übersetzt, zu Hamburg herauskam A. d. Ue.

c) Lazarus Erkern war im sechzehnten Jahrhundert unter dreyen Kaysern Oberaufseher über die Hungarischen, Deutschen, Siebenbürgischen und Tyroler Bergwerke. Seine Schriften zeigen von vieler Erfahrung, und haben das Ver-

1683 erschien eine englische Uebersetzung derselben von Pettus in London. Die Werke Agricola's und Erckerns werden auch jetzt noch sehr geschätzt; ungeachtet seit der Zeit, in Deutschland vornehmlich, verschiedne Werke über diesen Gegenstand erschienen sind. Dahin kann man rechnen: Schindlers Gold- und Silberscheidekunst; Orschalls Metallurgische Werke; die Werke von Henkel, Schlütter, Cramer, Lehmann und Gellert.

Deutschland ist wirklich lange Zeit für das übrige Europa, die Schule der Metallurgie gewesen, und wir verdanken in unserm Lande, den blühenden Zustand unsrer Bergwerke, und vornehmlich unsrer Kupferbergwerke und Messingmanufakturen, der weisen Regierung der Königin Elisabeth, welche Daniel Houghsetern, Cristoph Schulzen und andern Deutschen, welche sie nach England berufen hatte, ihre Unterthanen in der Metallurgie zu unterrichten, große Privilegien ertheilte. a)

dienst der Wahrheit, da er nicht leicht etwas niederschrieb, was er nicht selbst gesehen oder erfahren und geprüft hatte. Daher sind seine Beschreibungen, die er oft auch durch Abbildungen erläutert, so einleuchtend. Seine Werke sind im J. 1574 zu Prag und 1679 zu Frankfurt unter dem Tittel herausgekommen: *Beschreibung aller fürnehmsten mineralischen Ertz- und Bergwerksarten.* Anno 1694 kam zu Frankfurt heraus: Aula subteranea, alias Probierbuch Lazarus Erckern. Boyle bedauerte, daß er nicht deutsch verstehe, um seine Schriften zu lesen. Man hat sie jedoch ins lateinische und selbst einen Theil derselben unter dem Tittel Fleta minor ins englische übersetzt. i. J. Lond. 1683. A. d. U.

a) Der Name Houghseter ist wahrscheinlich in der englischen Sprache, aus Höchster oder einem andern ihm ähnlichen verfälscht. Wer die Deutschen gewesen sind, welche die Königin Elisabeth nach England berief, hab ich nicht auffinden können, wohl aber bezeugen unter ihren Geschichtschreibern, vornehmlich Pirch und Camden, daß sie sich um Bergwerke, Manufakturen, Stückgießereyen, Schießpulverfabricken ꝛc. sehr verdient machte. A. d. U.

Dessen ungeachtet, fieng die Chemie erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts an, die anständige Beschäftigung der Gelehrten und Philosophen zu werden. Im J. 1645 begaben sich einige Personen von Talenten, um ihre Gedanken vom Greuel des damals ausgebrochnen bürgerlichen Krieges abzuwenden, in eine Gesellschaft zusammen, welche den Gegenstand ihrer wöchentlichen Zusammenkünfte mit dem Namen der neuen oder Experimentalphilosophie belegte. Diese Zusammenkünfte dauerten bis zur Stiftung der königlichen Sozietät im J. 1662 [a]) fort, und da sich um diese Zeit einige Mitglieder jener nach Oxford begaben, so wurden dort eben dergleichen Zusammenkünfte gehalten, deren Bemühungen nicht wenig dazu beytrugen, den Ruhm dieser Universität zu erhöhen. Boyle, welcher um das Jahr 1647, sich mit der Chemie zu beschäftigen anfieng, war eines der ersten Mitglieder in den Zusammenkünften zu Oxford; er gab daselbst im Jahr 1661 seinen Szeptischen Chemisten heraus, [b]) und beförderte durch seine Schriften und Versuche den Ge-

a) Die königl. Akademie der Wissenschaften zu London, ward im J. 1663 gestiftet; wo sie am 22sten April ihre Patentbriefe vom König erhielt. William Viscount Brounker, war der erste Präsident, und zu dem Konzilio derselben wurden Robert Morey, Robert Boyle, Brereton, Digby, Kenelme, Talbot, Neile, Sliegsby, Petty Cloak, Erskyne, Wren, Hill &c. ernennt. Was zu Errichtung dieser Gesellschaft viel beytrug, war ein Traktat, von einen gewissen Cowley, welcher Vorschläge zu Errichtung einer ähnlichen enthielt. Der Verfasser schlug vor, eine Gesellschaft Gelehrter in einem, London nahgelegnen Orte, zu besolden, damit sie sich mit physischen Versuchen ungehindert beschäftigen können. Ausführliche Nachrichten hierüber findet man in Sprats schöngeschriebner Geschichte der königl. Soz. Anm. d. Ueb.

b) Eine zweyte Auflage erschien zu Amsterdam 1668. 12mo. und eine dritte in Oxford 1679. Diese beyden, vorzüglich die leztere, enthalten beträchtliche Zusätze. A. d. U.

schmack für eine vernünftige Chemie in England nicht wenig. a)

Boylen an die Seite, oder als Chemist vielleicht vor ihn, verdient sein Zeitgenosse der unglückliche Becher b)

a) Boyle war unstreitig einer der größten Köpfe, die England je gesehen hat; seine Verdienste um die Naturlehre und Chemie sind ausgemacht bekannt, wie selbst die Versuche beweisen, die noch jetzt nach seinem Namen genennt werden. Seine vielen und verschiednen Schriften sind oft edirt worden. Die vorzüglichste Ausgabe derselben ist die, so vor einigen Jahren in Fol. zu Oxford von Hersley erschienen ist. Aus seinem ihr vorgedruckten Leben und der Biographia Britanica s. Boyle, kann man sich von der Größe seiner Verdienste um diese Wissenschaften überzeugen. A. d. U.

b) Johann Joachim Becher zu Speyer 1635 geboren, war ein Mann von sonderbaren Schicksalen. Er trieb die Wissenschaften mit erstaunlichem Eifer, und hatte es in seinem dreyzehnten Jahre schon so weit gebracht, daß er seine Mutter und zwey Brüder durch informiren ernähren konnte. Er studierte zuerst nach den Humanioribus die Theologie, sodann die Mathesis, Medizin und Chemie. Seine erste Ehrenstelle war eine Professur der Medizin zu Maynz und das Amt eines Leibarztes beym Churfürsten. Hier schrieb er verschiedne Bücher, und unter andern seinen Oedipum chymicum auch den Charakter und allgemeine Erkenntniß der Sprachen. In den Jahren 1660 seqq. fieng er an, sich mit Eifer auf das Manufakturwesen, Handels und Polizeywissenschaften zu legen, stand mit dem Churfürsten in Bayern und dem Churfürsten zu Pfalz, in Unterhandlung Geschäfte dieser Art betreffend, und ward im Jahr 1666 mit einem Gehalt von tausend Thalern nach Wien gerufen. Die Einrichtungen die er im Manufaktur- und Kommerzwesen wirklich machte, sowohl als die Plane die er oft der Welt vorlegte, zogen ihm unter seinen Collegen, und den Kaufleuten viele Feindschaft zu, die durch den Stolz, mit dem er auf andre herabsah, und die oft beißende Satyre, die er seinen Schriften einstreute, dergestalt vermehrt ward, daß viele seinen Planen eifrig entgegen zu arbeiten anfiengen und ihn zu stürzen suchten. Da er sich über dies alles auch noch die Geistlichkeit und besonders die Jesuiten zu Feinden gemacht

gesetzt zu werden, dessen physica subterranea, mit Recht opus sine pari betittelt, im Jahr 1669 zuerst erschien. Nachdem er in Deutschland viele Verfolgungen ausgestanden hatte, kam er nach England, und starb in London im Jahr 1682, im 57sten Jahre seines Alters. Er hielt sich einige Zeit vor seinem Tode in Cornwallis auf, und gestand daß er aus einem Lehrer ein Lehrling geworden sey. Er gab daselbst zu verschiednen Verbesserungen Anlaß, welche die Behandlung der Bergwerke und des Schmelzwesens betrafen; er führte insbesondre die Feuerung

hatte, so sah er sich genöthigt, sich im J. 1678 durch die Flucht nach Holland und von da nach England, seinen Verfolgern zu entziehn. Er beschäftigte sich daselbst mit den Bergwerken zu Cornwall, schrieb noch verschiedne Bücher, endigte unter andern seinen chymischen Glückshafen oder Konkordanz und starb im J. 1682. Seiner Schriften sind viel und mancherley, ein ziemlich vollständiges Verzeichniß derselben findet man in seinem von D. Bucher 1722 zu Nürnberg herausgegebnen Leben, und in seiner im J. 1525 von J. F. R. herausgegebnen närrischen Weisheit und weisen Narrheit. Von seinen Werken verdienen vor andern angeführt zu werden der Oedipus Chymicus, worin er die chemischen Lehrsätze zu erklären sucht; seine Physica subterranea mit ihren unter verschiedenen Titteln herausgegebnen Supplementen, als Theses chimicae; Minera arenaria &c. und seine chimische Konkordanz, und Tripus Hermeticus fatidicus (welches außer dem Alphabetum Minerale, und Magnorum duorum productorum Nitri et salis Textuam auch das Laboratorium portalite oder Scyphus Bcherianus, d. i. Beschreibung eines bequemen chemischen Ofens enthält. Frankfurt, 1689. Die Physicam subterraneam hat Stahl mit Erläuterungen unter dem Tittel: Specimen subterraneum herausgegeben. Man wird in ihr, wie in jedem seiner Werke den großen Geist und den Mann von erstaunenswürdiger Gelehrsamkeit nie verkennen, und seine chemischen Schriften sind voll von Sätzen und Erfahrungen, die seiner oft dunkel scheinenden Schreibart und seiner Neigung zur Alchemie gleichsam zum Troß, ein helles Licht der Wahrheit über viele Theile der Chemie verbreiten. A. d. Ueb.

mit Steinkohlen beym Schmelzen, statt des Holzes und der Holzkohlen ein. [a])

[b]) Lemerys sehr richtig geschriebne praktische Chemie, erschien im Jahr 1675. [c]) Glaubers Werke sind zu verschiednen Zeiten vom Jahr 1651 bis 1961 herausgekommen, wo sein Traktat, welcher den Namen führt, Philosophischer Ofen, zu Amsterdam erschien.

a) Becher schrieb sein Alphabetum Minerale, in Truro in Cornwallis, im Jahr 1682 nicht lang vor seinem Tode. In der Dedikazion dieses Traktats, an Boyle sagt er — „ignis vſus, ope flammarum lithrantracarum ſtannum et mineralia fundendi Cornubiae hactenus imognitus, ſed a me introductus. ---“ Diese Nachricht, welche hier Becher von sich selbst giebt, ist der Behauptung eines Schriftstellers nicht günstig, welcher sonst alles Talent besitzt die Wahrheit zu ergründen. — „Endlich führte die Nothwendigkeit die Steinkohlen beym Zinnschmelzen ein; unter andern machte Sir Bevil Granville von Staw in diesem Lande zur Zeit Karl I. Versuche, doch ohne glücklichen Erfolg. Auch fand das Zinnschmelzen mit Steinkohlen nicht eher vollkommen statt, als im zweyten Jahr der Regierung der Königinn Anna. Pryce's Miner. Cornub. p. 281. W.

b) Lemery der Vater und der Sohn sind verdienstvolle Chemiker. Die verbesserte Bereitung des Pyrophorus, die Scheidung des Sedativsalzes aus dem Borax durch mineralische Säuren, sind Lemerys Erfindung. Außer der vom Verfasser angeführten Ausgabe seiner Werke, ist noch eine im J. 1697 zu Paris und eine durch Baron 1756. erschienen. A. d. Ueb.

c) Johann Rudolph Glauber lebte zu Anfang des 16ten Jahrhunderts zu Amsterdam, und beschäftigte sich fast seine ganze Lebenszeit über, mit der Chemie, die er mit nützlichen Erfindungen. Z. B. seinem Wundersalz, der Erfindung, die Salpetersäure und Salzsäure vermöge der Vitriolsäure auszutreiben, und andern bereicherte. Man hat ihn den Paracelſus seiner Zeit genannt, ihm aber auch außer der Dunkelheit der Schreibart, der Prahlerey und des gewinnsüchtigen Handels mit chemischen Produkten beschuldigt. Seine Schriften sind oft in verschiednen Sprachen aufgelegt worden. A. d. U.

Kunkel starb in Schweden im Jahr 1702, er beschäftigte sich mit der Chemie eine Reihe von 50 Jahren lang unter den Schutz des Churfürsten von Sachsen und Karl des eilften, Königs in Schweden. Er schrieb seine chemischen Wahrnehmungen in deutscher Sprache, aber sie wurden im Jahr 1677 in das lateinische übersetzt, und vom Verfasser unsrer königl. Sozietät zugeeignet. Nachher wurden sie im Jahr 1704 ins Englische übersetzt. Da er die Aufsicht über einige Glaßhütten hatte, so fand er hiebey bequeme Gelegenheit, eine große Anzahl dahin einschlagender Versuche zu machen; und ich habe von unsern Emaillirern und Verfertigern künstlicher Steine gehört, daß sie sich mehr auf Kunkels Prozesse und Wahrnehmungen, als irgend eines andern Schriftstellers, in diesem Fache verlassen können. a) Die chemischen Beschäftigungen dieser und andrer großer Leute deren Anzahl zu groß ist, als daß sie alle hier angeführt werden könnten, wurden ausnehmend durch die Errichtung verschiedner Sozietäten befördert, welche die Aufnahme der Physik zur Absicht hatten, und um diese Zeit in verschiednen Theilen Europens entstanden.

Die Philosophical Transactions zu London, die Histoire de l'Academie Royale des Sciences zu Paris, die Saggi d'esperienze di Acad. del Cimento zu Florenz, das Journal des Scavans in Holland, die Ephemerides der Naturae curiosorum in Deutschland, die Abhandlungen der Akademie zu Koppenhagen und die Acta eruditorum

a) Kunkel von Löwenstern war 1630 zu Husum in Schleswig geboren. Er war in der Theorie der Chemie nicht so glücklich, wie in der Praktik. Von ihm schreibt sich der Kunkelische Phosophor her; seine Schrift über den Phosophor, kam 1678 zu Leipzig zuerst deutsch heraus; außer dieser und der Philosophia Chemica verdient von seinen Werken noch angeführt zu werden, sein Laboratorium Chemicum, Hamb. & Lips. 1716, 1722. 8. A. d. U.

zu Leipzig, erschienen alle in einem Zeitraum von zwanzig Jahren von 1665 angerechnet, wo ihnen die königliche Akademie durch Bekanntmachung der philosophischen Transaktionen das erste Beyspiel gab. Diesen kann man die Schriften der Akademien zu Berlin, Petersburg, Stockholm, Upsal, Bonn, Bourdeaux, Montpelier, Göttingen und andre beyfügen, welche in diesem Jahrhundert entstanden sind. Von diesen gelehrten Gesellschaften sind seit ungefähr 170 Jahren über tausend Bände erschienen. Die Anzahl der Thatsachen, (facto) welche sie in Betreff der Chemie und jedes andern Zweigs der Physik oder Naturphilosophie enthalten, ist außerordentlich groß, aber der Gegenstand selbst übertrift sie noch immer so weit, daß das Menschengeschlecht ihn jemals zu erschöpfen verzweifeln muß. Bacon hat die Naturlehre sehr schicklich mit einer Pyramide verglichen. Ihr Grund ist die Naturgeschichte, von welcher wir nur wenig wissen, und viel muthmassen, *aber ihr Gipfel verbirgt sich zwischen den Wolken. Dies ist das Werk, welches Gott vom Anfang bis zu Ende wirkt, unendlich, und unerforschlich.*

Durch das Licht, welches durch die großen Unternehmungen öffentlicher Gesellschaften sowohl, als durch die mehr absichtlichen Arbeiten eines Stahl, Neumann, Hoffmann, Junker, Geoffroy, Boerhave und anderer, die mit ihnen gleichen Rang behaupten, auf die Chemie geworfen worden ist, hat sie, so wie durch die theoretischen Schlüsse, und systematischen Eintheilungen, welche in die Lehrart eingeflochten worden sind, nach der man die Lehrlinge dieser Kunst in allen medizinischen Schulen unterrichtet hat, ein ganz andres Ansehn gewonnen. Man betrachtet sie weder mehr als eine bloße Sache für den Arzt, noch schränken sich alle ihre Arbeiten auf einige mehrentheils fruchtlose Versuche über die Metalle ein; sie versucht nicht mehr die Leichtgläubigkeit der Unwissenden zu hintergehen,

und beeifert sich eben so wenig die Einfalt des Pöbels durch ihre Wunder in Erstaunen zu setzen: sondern begnügt sich damit, diese nach den Grundsätzen der gesunden Vernunft zu erklären. Sie hat die Vorwürfe abzulehnen gewußt, die ihr das unverstehliche Gewäsch der Alchemisten zuzog, da sie alle ihre Geheimnisse in einer so deutlichen und allgemeinen Sprache enthüllt, als es nur die Gegenstände und die Arbeiten, die sie beschäftigen, erlauben.

Als ein Zweig der Naturlehre, ist die Chemie allerdings noch in ihrer Kindheit; allein der gegenseitige Wetteifer und die unermüdeten Unternehmungen so vieler großen Männer, welche in allen Theilen Europens, ihre Ausübung zu ihrem Geschäft machen, wird sie in der Deutlichkeit und Vestigkeit ihrer Grundsätze bald jedem andern Theile der Physik gleich stellen. In Rücksicht des Nutzens, welcher aus ihren Folgerungen für das öffentliche Beste, sowohl in Betracht der Arzneykunst als des Ackerbaues, und der Künste und Manufakturen jeder Art, entspringt, steht sie selbst in ihrem jetzigen Zustande, keiner andern Wissenschaft nach.

Der vielfache Nutzen, welchen die Chemie in der Arzneykunst, so wie in allen ökonomischen Künsten schaft, ist zu ausgedehnt um hier hergerechnet zu werden, zu einleuchtend um noch der Beweiße zu bedürfen; die Bemerkung allein sey genug, daß eine Menge von Manufakturen, durch geschickte Anwendung chemischer Sätze mit weit weniger Aufwand und mit beßrer Art würden betrieben werden können, als jetzt geschieht. Aber diesen Verbesserungen setzen sich leider Hindernisse aller Art entgegen, welche nicht leicht aus dem Wege geräumt werden können. Diejenigen, deren Stand sie von dem Verlangen und von der Absicht ihre Glücksumstände zu vermehren, entfernt hält, werden schwehrlich dahin gebracht werden können,

sie im Gegentheil durch Aufwand verursachende chemische Arbeiten zu schmählern, welche außer einer ununterbrochnen Anstrengung des Geistes von den beschwerlichsten körperlichen Geschäften begleitet werden müssen. Es ist in ihrer Ausübung nicht genug, Arbeiter an der Hand zu haben; ein Mann muß selbst seine Hände mit Kohlen beschmutzen, er muß selbst an dem Ofen schwitzen, und viele schädliche Dämpfe einhauchen, bevor er den Nahmen eines Chemisten mit Recht führen kann.

Auf der andern Seite sind die Künstler selbst, gemeiniglich, ungelehrt (illiterate) furchtsam, und für diese oder jene besondre Art, diese oder jene Arbeit zu verrichten, eingenommen. Unbekannt mit den gelehrten oder neueren Sprachen, wissen sie selten etwas von neuen Entdeckungen, oder der Verfahrungsart, der man sich in andern Ländern bey verschiedenen Arbeiten bedient; und da sie noch von den zu häufigen und so sehr zu beklagenden Beyspielen derer abgeschreckt werden, welche sich darüber ruinirten, daß sie das Publikum mit Versuchen und Projekten beschenkten: so hüten sie sich auch nur die kleinste Ausgabe auf solche Versuche zu wenden, deren Ausgang in Betracht des Profits ungewiß ist. Aus dieser Furcht, und aus der geheimnißvollen Sprache, in welcher die meisten Künste vor Erfindung der Buchdruckerkunst uns vorgelegt wurden, welches von einigen noch jetzt gilt, erwächst ihnen eine Art von Eigendünkel (opiniâtreté), welcher sie wirklich verhindert, auf einen von den alten, durch den Mund fortgepflanzten Gesetzen ihrer Kunst, abführendem Wege, Fortschritte zu machen. Es ist inzwischen ausgemacht wahr, daß die Färbe- Mahler- Bierbau und Destillierkunst, die Künste der Lohgerberey und Glaßmacherey, des Emaillirens und der Bereitung des Porzellains und der künstlichen Steine; durch Bearbeitung des Kochsalzes, des Salmiaks, des Salpeters, der Pott-

asche, des Zuckers, und eine Menge andrer, außerordentlich viele Verbesserungen durch die Chemie erhalten haben und noch viele andre anzunehmen vermögend sind.

Die Metallurgie insbesondre, ungeachtet sie einer der ältesten Zweige der Chemie ist, bietet noch Stoff genug zu neuen Entdeckungen dar. Es muß noch eine große Anzahl metallischer Mischungen geben, die man nie versucht hat; und doch ist es wahrscheinlich, daß viele derselben ohne viele Umstände in verschiednen Verhältnissen würden können versucht werden, von welchen wir vielleicht Metalle erhalten könnten, die uns nutzbarer wären, als alle, die schon im Gebrauch sind. Die Art und Weise, auf welche man aus einer gegebnen Quantität von einem Mineral, die größte mögliche Menge von Metall schmelzen kann, hat vielleicht noch in keinem Falle mit hinlänglicher Genauigkeit bestimmt werden können. Es giebt viele Eisen und Kupferminern, welche nur erst mit der beschwerlichsten Arbeit und einem großen Feueraufwande zu dehnbaren Metalle gemacht werden können, und es ist höchst wahrscheinlich, daß durch eine Reihe mit Klugheit ausgeführter Versuche, ein kürzerer und vortheilhafterer Weg diese Metalle zu behandeln ausgefunden werden könnte.

Man hat in unsern Tagen drey neue metallische Substanzen entdeckt, [a]) und ihre Eigenschaften durch Versuche reichlich dargethan. Man war nicht im Stande aus dem Gallmey einen metallischen Körper zu ziehen, bevor nicht Margraf es lehrete, und ganz Europa mußte seinen Zink [b]) aus Indien oder aus Deutschland ziehen.

a) Die Platina den Kobald und Nickelkönig.

b) Zink ist ein Halbmetall von Bleyfarbe, und giebt mit dem Kupfer Messing, Pinchbeck, und andere dem Golde öfters nicht unähnliche Mischungen. V.

Vor wenig Jahren erst, ist in unserm Lande eine Zinkmanufaktur errichtet worden, und die Kupferwerke zu Bristol liefern nach Birmingham Zink, welcher aus Gallmey bereitet wird. [a]) Die Blende ward vor nicht gar langer Zeit in Wallis zum Wegeausbessern gebraucht, man kennt ihren Werth in Derbyshire noch nicht ganz, aber einige Personen haben entdeckt, daß sie so gut wie der Zink zum Messing gebraucht werden könne. [b]) Von Swab fiel, im Jahr 1738, wo ich nicht irre, zuerst darauf Zink aus der Blende zu destilliren, und eine Manufaktur, welche er errichtete, gab Anlaß in England eine dergleichen anzulegen; wenigstens hat man mich für gewiß versichert, daß man ihm bey seinem Aufenthalte in England das Geheimniß abkaufte. [c]) Die verschiednen Arten von Wasserbley, aus welchen man jetzt weder Zinn noch Eisen mit Vortheile ziehen kann, die Schwefelkiese, einige Kobalderze, Cawk, Kebble, welche man beym Bau der Gebirge vornehmlich in Derbyshire sehr häufig findet, und welche man alle auf die Halde wirft, sind vielleicht nichts als verschiedne Arten von Gyps, von allen metallischen Substanzen frey; aber doch verdient vielleicht angemerkt zu werden, daß das äußerliche des gelben Cawks der kalcinirten Blende völlig gleich ist; daß sie

a) Die Kobalderze in Hessen, welche jetzt einen reinen Profit von 14000 Pfund geben: wurden sonst zu der nehmlichen Absicht wie die schwarze Blende in Wallis verbraucht. s. Borns Reisen in der Vorrede. V.

b) Cronstets Mineralogie. S. 231. der Bergrath von Swab destillirte den Zink aus Gallmey und Blende im angeführten Jahr zuerst bey Warwik in Großen. V.

c) Es ist bekannt, wie lange Zeit auf den Schneeberger Werken in Sachsen der Kobald, als eine Unart auf die Halde gestürzt ward, ehe man ihn zu Bereitung der blauen Farbe anzuwenden wuste, eine Erfindung die sich nachher so sehr einträglich erwiesen hat. A. d. Ueb.

fast von dem nehmlichen Gewicht ist, zeigt folgende kleine Tabelle. [a])

Weißer Cawk	4047	}
Gelber Cawk	4112	
Kebble	4319	
Blende	4093	
Wasser	1000	

Mit einem Worte die Errichtung einer Akademie, deren Arbeiten sich bloß auf diese Absichten einschränkte, würde zur Vervollkommung der Metallurgie und anderer mechanischer von der Chemie abhängender Künste sehr viel beytragen; auch hat man den Nutzen davon sehr in Sachsen und anderwärts erfahren. Und da Bergwerke und Manufakturen für uns eben so nützlich sind, als für jeden andern europäischen Staat, so kann man vielleicht zu hoffen wagen, daß die Errichtung einer **chemischen Akademie** in Zeiten der Ruhe und des Friedens der-

a) Ueber die hier von dem Verfasser angeführten Substanzen, werden folgende aus des Hrn. Bergrath Ferbers Bergwerksgeographie von Derbyshire gezogne Nachrichten, die beste Auskunft geben.

Black-Jack, Schwarze Blende. »Sie wurde ehedem nach dem Meßingwerke bey Pristol gesandt, da geröstet und zur Bereitung des Meßings gebraucht. Jetzt aber fragt man nicht mehr darnach, weil kein Mangel an Gallmey ist.

Mundick, Schwefelkieße.

»Caulk, Chalk, Calk, Cawk, Kewel oder Kebble, ist eine schwere mürbe, aber doch stark zusammenhangende feine weiße Gypserde, die sich wie Kreide schaben läßt. — — Sie wird in Birmingham bey einigen gelben Metallmanufaktu-ren gekauft, und kann vermuthlich zu Formen und dergleichen bey dem Gießen gute Dienste thun, ob sie aber den König des Spießglases, und andre Metalle dichter im Korne und dehnbarer mache, das laße ich dahin gestellt seyn.« F. O. p. 47. seqq. A. d. Ueb.

einst ein nicht unwürdiger Gegenstand der Betrachtung des Königs und der gesetzgebenden Macht von England werden dürfte. [a])

[a]) Der Leser, welcher sich mit der Geschichte der Chemie bekannter zu machen wünscht, kann den Borrichius de Ortu et Progressu Chemiae Copenhagen 1668 nachlesen, so wie sein Buch, welches den Tittel führt: Hermetis, Aegyptiorum, et Chemicorum sapientia ab Hermanni Conringii animaduersionibus vindicata, welches ebendaselbst 1674. erschien; er wird auch in Boerhavs Chemie viel lesenswürdiges über diesen Gegenstand finden, so wie im ersten Theile von Wallerius physischer Chemie Stockholm 1760. (Gotha 1761. Leipzig 1780.) wo er einen guten Catalogus der besten Schriftsteller über verschiedne Theile der Chemie antrift. B.

Da heutzutage nicht leicht ein Lehrbuch der Chemie erscheint, welchem nicht ein Verzeichniß von Schriftstellern vorgedruckt ist, so würde es unnöthig seyn, hievon ein mehreres anzuführen. In Hrn. Weigels Chemie findet man ohne Zweifel bis auf das Jahr 1777 die stärkste Litteratur, welche man, da die Quellen angegeben sind, leicht selbst ausführlicher studiren kann. A. d. Ueb.

Zweyter Versuch.

Von den gebräuchlichsten Kunstwörtern und Arbeiten der Chemie.

Dieser Versuch, in welchem ich mir vorgesetzt habe, eine allgemeine Erläuterung über die vorzüglichsten chemischen Kunstwörter und Arbeiten zu geben, wird vielleicht für den Leser von allen die ich schreiben werde, der unangenehmste seyn; aber er lasse sich nicht abschrecken, und fasse keinen Widerwillen gegen die Wissenschaft selbst, weil sie von einer Unbequemlichkeit begleitet wird, welche sie nothwendiger Weise mit allen andern gemein hat. Die Chemie hat nicht mehr, ihre eigne Kunstwörter, als die Wissenschaft der Schiffarth, der Gesetze, der Medizin oder irgend einer andern, die vielleicht seine Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat. Es ist nicht zu läugnen, daß die ältern Chemisten sich darein verliebt hatten, dunkle Kunstwörter zu erfinden und sich ihrer zu bedienen; allein diese gesuchte Dunkelheit wird jetzt sehr richtig nnd allgemein als lächerlich verworfen.

Von Vestigkeit und Flüßigkeit.

Obgleich im eigentlichen philosophischen Verstande des Worts, das Wasser ein eben so **vester** Körper ist, als der Diamant, so verstehen wir doch nach der gemeinen Art zu reden unter **Vestigkeit** das Gegentheil von **Flüßigkeit.** Die Naturlehrer sind eins geworden, das Grundwesen, (principle) durch welches die Bestandtheile der Steine, des Glases, der Metalle und andrer Substanzen zuhammenhängen, die Anziehungskraft zu nennen. Sie erläutern das Einwirken dieses Grundwesens durch eine Menge entscheidender Versuche; entscheidend, in so fern sie das Daseyn eines solchen Wesens erweisen, aber

nichts weniger als gnügend, wenn sie die Ursachen desselben angeben sollen. So wie das unbekannte Grundwesen des Anziehens zwischen den Bestandtheilen der vesten Körper die Ursache ihrer **Vestigkeit** ist, so ist das unbekannte Grundwesen des Feuers die Ursache ihrer **Flüßigkeit**. Ich nenne das Feuerwesen unbekannt, weil ungeachtet seine Wirkung hinlänglich erwiesen ist, uns doch die Ursache oder der Stoff desselben völlig unbekannt ist. Aber auf was Art man auch annehmen kann, daß sich die Wirksamkeit des Feuers äußere, so scheint es doch jederzeit das große Werkzeug der Flüßigkeit auf der ganzen Oberfläche des Erdbodens zu seyn. Ohne einen gewissen Grad von Wärme, werden Wasser, Weingeist, Oele, Quecksilber und vielleicht die Luft selbst in veste Körper verwandelt; und vermöge eines gewissen Grades von Wärme können alle flüßige Körper in elastische Dümpfe verwandelt und alle vesten Körper entweder ganz zerstreut oder zum Theil zerstreut, zum Theil in ein flüßiges Glaß verwandelt werden. Dieses sind äußerste Fälle, denen keine Gegend der Erde unterworfen ist. Kein Clima ist so heiß, in welchem sich nicht immer noch eine Menge Wassers im flüßigen Zustand befänd, und noch bis jetzt hat man keinen so kalten Himmelsstrich entdeckt, unter welchem die Luft, und das Blut der Thiere wenigstens, welche im Wasser leben, nicht flüßig geblieben wär. [a]

a) Veste Körper nennt man diejenigen, deren Theile mit einer solchen Kraft zusammenhängen, daß ein (größerer oder geringerer) Widerstand, sie zu trennen erfordert wird; dahingegen, die flüßigen, weit weniger Zusammenhang äußern, sich in weniger Punkten zu berühren scheinen, leicht von einem Ort zum andern bewegt und leicht getrennt werden können. Das Feuer scheint der einzige eigenthümlich flüßige Körper zu seyn; es trennt den Zusammenhang der Theile andrer, indem es sie durchdringt. Auf diese Art macht es das Wasser flüßig, welches sodann dadurch geschickt wird, andre Körper in eben den Zustand zu versetzen. A. d. U.

Von Flüchtigkeit und Feuerbeständigkeit.

Die Veränderungen, welche das Feuer in den Körpern hervorbringt, sind nach Beschaffenheit der Körper selbst, und dem Grade der Wärme, welchem man sie aussetzt verschieden. In einem gewissen Grad der Wärme, werden einige Körper ganz zerstreut, andre nur zum Theil, wieder andre gar nicht. So wird der nehmliche Grad von Wärme, bey welchem der Kampfer völlig zerstreut, und das Wasser in Dämpfe verwandelt wird, die Bestandtheile des Terpentins, des Bluts und der Milch nur zum Theil zerstreuen, und in verschiednen Hölzern, Metallen, Erden, Salzen und Oelen keine Veränderung oder Verminderung des Gewichts hervorbringen. Diejenigen Körper, welche durch die Wärme keine Verminderung ihres Gewichts leiden, nennt man **feuerbeständig**, die welche sie erfahren, **flüchtig**; und sie werden mehr oder weniger flüchtig genannt, dem größern oder geringern Grad der Wärme zufolge, welcher angewendet werden muß, eine Trennug ihrer Theile zu bewirken. Es liegt am Tage, daß die meisten Körper flüchtig sind, die vesten sowohl als die flüßigen, da schon die Wärme des Dunstkreißes hinreichend ist, vieler Gewicht zu vermindern, und die künstliche Anwendung stärkerer Grade von Wärme dieses noch weit mehr zu bewerkstelligen vermag; aber es ist nicht gewiß, ob irgend ein Körper in der Natur vollkommen (absolute) feuerbeständig, oder feuervest genannt werden kann, da der Körper, welcher bey einem Grad des Feuers feuerbeständig ist, bey einem stärkern verflüchtigt wird. So können Diamanten, welche in einer geringen Wärme ganz unverändert bleiben, bey einem stärkern Grade derselben in offenen Gefäßen gänzlich verflüchtigt werden, und Gold welches den stärkstem Feuer unsrer Oefen trotzt, ohne irgend einen Verlust seines Gewichts zu erleiden, vermag nicht der kräftigern Wirkung der in einem Brennspiegel gesammleten Sonnenstralen zu widerstehen.

Die Feuerbeständigkeit der Körper steht mit ihrer Härte in keinem Verhältniß, denn der Diamant ist härter als der Rubin und doch wird der Diamant in einer Hitze verflüchtigt, welche in dem Rubin noch keine Veränderung hervorbringt. Diesen Versuch danken wir dem Kayser, Franz dem ersten. Er setzte Diamanten und Rubinen von sechstausend Gulden an Werth in verschiedenen Gefäßen vier und zwanzig Stunden lang dem heftigsten Feuer aus. Nach Verlauf dieser Zeit wurden die Gefäße aus dem Feuer genommen und geöfnet. Man fand nicht die geringste Spur von den Diamanten, welche ganz zerstört waren; aber die Rubinen hatten weder in Rücksicht auf Farbe, noch Gewicht und Gestalt irgend einige Veränderung erfahren. a)

Vom Abdampfen, Verflüchtigen und Verdunsten.

Wenn veste oder flüßige Körper einen Verlust an ihren Gewicht erfahren, so sagt man von denen Theilen, welche flüchtig geworden und davon gegangen sind, daß sie abge-

a) Siehe das Hamb Mag. Th. XVIII. S. 164, oder die, Henkels Werken in der zu Paris 1760 erschienenen Ausgabe, angehängten Note. Voll. II. p. 113. — Aehnliche Versuche sind neuerlich in Frankreich gemacht worden. ſ. Baumé Vol. I. p. 105 von welchem vortreflichen Buche eine gute Uebersetzung sehr zu wünschen wär. B.

Nach der deutschen Uebersetzung p. 205. wobey wir nicht umhin können, den Engländern eine eben so gute Uebersetzung von Baumes Chemie anzuwünschen, als wir Deutschen den Bemühungen des verdienstvollen Hrn. D. Johann Carl Gehlers zu verdanken haben. Ueb.

Uebrigens lese man hierüber noch Maquers chymisches Wörterbuch nach und vorzüglich die neue Uebers. des Herrn D. Leonhardi vom J. 1781. unter, Diamant, Feuerbeständigkeit, Flüchtigkeit ꝛc. Ueb.

dampft, verflüchtiget worden, oder verdunstet sind; denn dieser Ausdrücke bedient man sich ohne Unterschied, ungeachtet es gut wär ihre Bedeutung vest zu setzen. [a]) Die davon gehenden Theile selbst sind entweder feucht, wie diejenigen, welche sich von allen flüßigen Körpern, (das Quecksilber ausgenommen) trennen, und wie die wäßerigen Theile der vesten Körper; oder sie sind trocken, wie die flüchtigen Theile, welche sich von dem Marmor und Kalk beym Kalkbrennen, von flüchtigen Salzen, und Harzen verschiedener Art, in der atmosphärischen Wärme trennen. Man kann sich des Ausdrucks, Ausdünsten in beyden Fällen bedienen, in so fern er nur einen Verlust des Gewichts bezeichnet. Das Ausdünsten eines Körpers, wird nicht durch die bloße Wärme allein bewirkt. Heftige trockne Winde zu einer kalten frostigen Jahreszeit, sind oft weit kräftigere Mittel, das Ausdünsten des Wassers und andrer flüßiger Körper zu bewirken, als die gröste Sonnenhitze. Die Theile, welche auf der Oberfläche einer Flüßigkeit liegen, sind die einzigen, welche in der Wärme oder an der Luft verdunsten; daher wird, wenn die übrigen Umstände alle gleich sind, immmer die in einer gewissen Zeit verdunstete Quantität um so größer seyn, je größer die Oberfläche der Flüssigkeit war. Daher sind auch die Schüsseln, in welchen man die Salzlaugen einkocht, und die Gruben, in welchen das Seewasser an der Sonne und der Luft abgedampft wird, sehr flach und von weitem Umfang. Aufmerksamkeit auf diesen Umstand könnte den Zuckerbeckern und Konfektbereitern von großen Nutzen seyn, welche oft große Quantitäten von Wasser abrauchen müssen. Da inzwischen eine Flüßigkeit, in einem tiefen Gefäße die Wär-

a) Verflüchtigen wird von vesten und flüßigen Körpern gebraucht, von flüßigen sagt man, daß sie verdampfen oder abrauchen, wenn ihre Theile mit einem sichtbaren Rauch oder Dampf davon gehen, verdünsten aber, wenn diese Trennung der Theile minder sichtbar ist. Ueb.

me länger in sich behält, als wenn sie in einem flachern Gefäß zu dem nehmlichen Grad erwärmt würde, so wäre noch die Frage aufzuwerfen, ob nicht die Quantität, welche von einer Flüßigkeit, so länger die Hitze behält, verraucht, eben so groß oder vielleicht noch größer wäre, als die Quantität, die in einem flachern Gefäß nach Verhältniß der größern Oberfläche verdampft. Es wäre vielleicht dies eine Aufgabe, deren Erfolg sehr nützlich seyn könnte, wenn man die Breite, Länge und Höhe des Gefäßes zu bestimmen suchte, welches bey einem bestimmten Grade der Feuerung in einer bestimmten Zeit, die größte Quantität eines flüßigen Körpers verdampfen ließe. [a]

Vom Destilliren und Sublimiren.

Bey dem Abdampfen der Körper, gehen ihre flüchtigen Theile fort, und werden in die Luft zerstreut, und das Rückbleibsel allein wird erhalten. Sehr oft ist es aber auch nöthig, die flüchtigen Theile zu sammlen; wenn dies der Fall ist, so bedient man sich besondrer zu dieser Absicht verfertigter Gefäße und nennt, wenn die Theile feucht sind, die Arbeit **Destilliren**, weil sie tropfenweise, stillatim aufgesammelt werden. Sind die flüchtigen gesammleten Theile trocken, und in vester Gestalt, so wird die

a) Es ist ausgemacht, daß es bey dem Abrauchen der Körper nicht auf das Feuer allein, sondern zugleich mit auf die, über dem Gefäß liegende, Luft ankommt. In diese müssen die verdampfenden Theile aufgenommen und größtentheils von ihr aufgelöst werden. Ist nun die Luft mit solchen ausgedampften Theilen erfüllt oder überladen, so kann sie nichts mehr aufnehmen und das Geschäft des Abdampfens muß aufhören, wie Versuche in verschloßnem Luftraum erweisen. Es ist daher ganz natürlich, daß in einem flachen Geschirr dies Geschäft allezeit besser von statten gehen muß, weil in diesem eine größere Luftschicht auf der Oberfläche der Flüßigkeit liegt, und die darüberstreichende Luft die verdampfenden Theile leichter mit sich fort reißen kann. A. d. U.

Arbeit **Sublimiren** genannt, weil die Theile von der Gewalt des Feuers aufgetrieben und an einem von dem Rückbleibsel entferntem Ort, wieder aufgesammlet werden. Die auf diese Art erhaltnen Theile, kann man überhaupt sublimirt nennen; sie sind von verschiedner Consistenz, einige findet man als harte Massen, andre als feine Pulver. Die Chemiker sind eins geworden, die, welche sich in veste Massen zusammenhäufen, **Sublimat**, oder **Blumen** zu nennen; so haben wir das **corrosivische Sublimat**, und die **Schwefelblumen**. Der Kaminruß, ist eine durch das Feuer aufgetriebne Materie, und ihm kommt die Benennung von Blumen oder Sublimat zu, je nachdem er vest oder locker ist. So kann man die leichte Substanz, welche beym Bleyschmelzen aus dem Ofen fliegt, und wenn sie auf die umherliegenden Wiesen fällt, das Graß für das Vieh ungesund macht, Blumen vom Bley nennen. Die Chemiker bedienen sich indeß des Ausdrucks destilliren von dem Sammlen flüßiger und sublimiren von dem Sammlen vester Theile, nicht so ganz gewissenhaft, da oft die besten Schriftsteller von der Destillation des Schwefels und andrer Körper reden, deren flüchtige Theile trocken sind. [a]

a) Man muß sich durch diese Behauptung nicht irren lassen. Treibt man die flüchtigen Theile des Schwefels auf, um ihn gereinigt in Gestalt eines zarten Pulvers zu erhalten, so wird diese Arbeit, zumahl wenn sie in Sublimirgefässen geschiehet, gewiß jederzeit mit dem Namen das Sublimiren belegt. Wenn man aber den Schwefel in Destillirgefässen, ihn entweder von andern Körpern mit denen er verbunden war zu scheiden, oder ihn selbst zu zersetzen, bearbeitet, so nennt man dies Distilliren. Dies gilt auch vom Zink, Quecksilber ꝛc. woraus man also siehet, daß diese Benennungen sich jederzeit nach den Gefäßen, in welchen die Arbeit geschiehet und nach der Absicht derselben richtet, nicht zu gedenken, daß in diesen letztern Arbeiten, Schwefel, Zink ꝛc. wirklich Tropfenweiß in die Gefäße herabfallen, in welchen sie sich zu vesten Körpern sammlen. A. d. U.

Die Destillation selbst ist von dreyerley Art, zufolge der verschiednen Weise, auf welche die Dämpfe in Tropfen gesammlet werden. Die Dämpfe entfernen sich jederzeit von dem Feuer; ist daher das Feuer über dem Gefäß angebracht, welches die zu destillirenden Materien enthält, so wird der Dampf, welcher dem Feuer zu entfliehen sucht herabfallen, und wenn man ihn nun in einem schicklichem Gefäße auffängt, so sagt man, daß man per descensum (niederwärts) destillire. Hat man das Feuer unter dem Gefäß angebracht, so steigt der Dampf in die Höhe, und man destillirt per ascensum (aufwärts); auf diese Weise werden gemeiniglich, abgezogne Wässer, Branntweine und brennbare Geister destillirt.

Außer diesen zwoen Arten der Destillation, giebt es eine dritte, welche gemeiniglich nach den Gefäßen benennt wird, in welchen sie geschieht. Dies sind die von ihrer Gestalt so genannten Retorten (cornues Franz.) Sie gleichen einem Ochsenhorn nicht uneben, und bestehen aus einem geräumigen kugelartigem Bauche, aus welchem, ein nach ihrem verschiednen Gebrauch verschiedentlich krummgebogner, vorn etwas spitzzulaufender Hals herausgehet. Man schüttet die flüßigen oder vesten Körper, welche destillirt werden sollen, durch den Hals in die Retorte, und bringt das Feuer unter dem Bauche derselben an; es steigen sodann die Dünste in die Höhe und stoßen an den obern Theil der Retorte, da sie aber hier keinen Ausweg finden, so sind sie genöthiget auf der Seite in den Hals herunter zu laufen. Mit diesem Hals der Retorte ist ein anderes geräumiges Gefäß verbunden, welches von seiner Bestimmung, die sich wiederum verdickende Dünste aufzufangen, ein **Rezipient** oder **Vorlage** genennt wird. Diese Destillation nun wird die destillatio per latus oder per retortam genannt. Die Retorten selbst werden aus verschiedenen Materien aus Glaß, Metall oder Erde,

nach Maaßgabe der Wärme verfertiget, welcher man sie aussetzen will. a)

Man weiß nicht gewiß, wenn, oder von wem die Destillirkunst zuerst ist erfunden worden. Ein geschickter Alterthumsforscher belehrt uns, daß um das Jahr 1150 die Mauren in Spanien zuerst diese Kunst in dem westlichen Theil Europens einführten, nachdem sie solche von den afrikanischen Mauren, die sie von den Aegyptern erlernten, empfangen hatten; aber wie lange schon sich die afrikanischen Mauren im Besitz dieser merkwürdigen Kunst befanden, ist nicht erwiesen. Gewiß ist es, daß sie bey den Griechen und Römern nicht bekannt war, da weder Plinius noch ein andrer lateinischer Schriftsteller ihrer Erwähnung thun." b)

Mir scheint es wahrscheinlich, daß die Sublimation vor der Destillation bekannt war. Das Wort alembicus oder alambic, ist aus dem arabischen Artickel al, der, und dem griechischen Worte ambix, welches eine Art von Becher oder Deckel eines Geschirrs bedeutet, zusammengesetzt; sonst bezeichnete es nur einen Theil des Brennzeuges, nehmlich den Hut, welcher auf dem Gefäß stehet, oder den Ort, in welchem die Dünste wieder gesammlet werden, jetzt wird mit dieser Benennung das ganze Brennzeug bezeichnet. c) Dioscorides war, wie wir beym Sui-

a) Der Hals der Retorte muß nicht in der Mitte des Bauches, sondern aus dem obern Theil derselben herausgehen, dergestalt, daß der obere Theil des Bauches sich gehörig nach und nach zum Halse bildet und dann sich krümmt; widrigenfalls laufen die aufgestiegnen Dünste immer wieder an den Seitenwänden in die Retorte zurück, nicht aber in die Vorlage. Man kann sich jedoch dadurch helfen, daß man den hintern Theil der Retorte etwas höher oder tiefer legt. A. d. U.

b) Anderson on Comm. Vol. I. p. 83.

c) Die Destillation per ascensum geschiehet wie bekannt jederzeit, entweder in einem gläsernen Kolben oder in einem

das lesen, Leibarzt der berühmten Königin Kleopatra; er verstand die Kunst Quecksilber aufzutreiben, und nennt die Geräthschaft derer er sich dazu bediente Ambix; a) hätte er seinen ambix mit einer Röhre oder Schnabel versehen, so würde er dadurch ein zum Destilliren und Subliminiren vorzüglich geschicktes Instrument erhalten haben. Wer aber betrachtet, wie nahe die Alten der Erfindung der Buchdruckerkunst waren, ohne doch diesen Schritt selbst noch zu thun, wird sich nicht darüber wundern, daß sie vielleicht wohl verstanden zu sublimiren, und doch mit der Destillation völlig unbekannt waren; denn aus dem nämlichen Mittel, welches Dioscorides angiebt, das Oel zu sammlen, welches von brennendem Pech aufsteigt, sehen wir deutlich, daß er von der Destillirkunst nichts wußte. Denn er schlägt vor, über den Topf, in welchem das Pech kocht, einen reinen wollenen Lappen zu breiten, und ihn jedesmal auszudrücken, so oft er sich genugsam voll Oel gefüllt habe.

Man muß zwar gestehen, daß dieses Argument, die Meynung derjenigen, welche die Kenntniß der Destillirkunst unter den Griechen und Römern behaupten, nicht gänzlich umstoße, denn Dioscorides konnte seinen Grund haben, warum er, wenn ihm auch die Destillation bekannt war, den Prozeß auf diese Art gemacht wissen wollte. Allein das ist doch zuverläßig, daß man in den Schriften

kupfernen verzinnten Kessel, die Blase genannt, welche beyde mit einem sogenannten Helm versehen sind, durch dessen Schnabel die gesammleten Tropfen der aufgestiegnen Flüßigkeit in die Vorlage abfließen. Dieser Helm heißt eigentlich *alembicus*; die Engländer und Franzosen nennen aber auch jezuweilen die ganze Destillirgeräthschaft alembic, wofür wir im Deutschen das Wort Brennzeug gebrauchen, vornehmlich wenn von kupfernem Destillirgeräthe, welches gemeiniglich zum Branntweinbrennen gebraucht wird, die Rede ist. A. d. U.

a) Suidas. L. V. c. 110.

des Hippokrates und Galens, Beschreibungen von der Destillation finden müßte, wenn sie damit bekannt gewesen wären; man trift aber in ihren Werken nicht die geringsten Spur an, welche uns auf ihre Kenntniß von dieser Arbeit, zu folgern erlaubte. Geber der Araber, war damit sehr wohl bekannt; denn er giebt uns in einem eignen, diesem Gegenstand gewidmeten Kapitel, Anleitungen zur Destillation per ascensum und per descensum; aber er sagt nichts von der per retortam. Dem sey wie ihm wolle, so war doch gewiß die Destillirkunst lange Zeit vor Gebern unter den Aegyptern bekannt; denn Zosimus, von Panopolis in Aegypten, welcher im vierten Jahrhundert nach Christi Geburt lebte, hat uns einige Abbildungen von Destillirgeräthen hinterlassen. a)

Von dem Dephlegmiren, Concentriren und Rektificiren.

Das Wort Phlegma, bedeutet gemeiniglich die wässerigsten Theile der Körper, und wenn diese Theile entweder ganz oder größtentheils durch die Destillation oder Sublimation

a) Man kann diese Figuren im Borrichius de Hermetis et Aegyptiorum sapientia p 156. nachsehen. Das Wort Chemia kommt in den Werken des Zosimus zuerst vor. Er sagt, daß dieses Wort schon vor der Sündfluth im Gebrauch gewesen sey, und etwas geheimes bedeute. Woher er diese Nachricht haben mochte, scheint wundersam. Nach Bochart bedeutet Kémia im Arabischen Geheimniß, und er will lieber davon als von dem hebräischen Cham, das Wort Chemie ableiten. Aegypten wird vom Plutarch im Osiride, Chemia genannt, welches Ortelius von Chamia, vom Cham den Sohn Noahs herleitet. Da die Araber, die von den Jüden entlehnten Namen nicht eben so genau zu kopiren pflegen, so könnte man vielleicht, da ihr Kémia, Geheimniß bedeutet, annehmen, daß sie dieses Wort in ihre Sprache aufnahmen, um die geheime hieroglyphische Weise auszudrücken, auf welche die Aegyptischen Priester ihre Kenntnisse der Chemie und andrer Künste verbargen.

geschieden werden, so sagt man von den Körpern, sie mögen vest oder flüßig seyn, daß man sie dephlegmirt habe. Wenn nun durch irgend ein Mittel die wässerigten Theile einer gemischten Flüßigkeit weggenommen werden, so treten die zurückbleibenden näher zusammen und werden in diesem Betracht concentrirt genannt; ob man sich gleich dieses Ausdrucks immer nur von der Scheidung des Wassers von sauren Flüßigkeiten bedient. Es trägt sich sehr oft zu, daß die Produkte, welche man bey der ersten Arbeit erhält, noch nicht rein und gleichartig genug sind, und daß eine zweyte oder dritte Destillation oder Sublimation nöthig ist, ihnen den verlangten Grad der Güte zu geben; dieser Prozeß der Reinigung, er mag so oft als er will wiederhohlt werden, wird die Rektifikation genannt. Wenn wir also von einem Oele oder flüchtigen Salze hören, welches acht oder zehnmal rektificirt worden ist, so verstehen wir darunter, daß es so oft wieder destillirt oder sublimirt worden ist. Bey nur einmaliger Verrichtung dieser Arbeit sind die Worte Koncentration, Rektifikation und Dephlegmation gleichlautend, und werden sodann auch ohne Unterschied gebraucht. So koncentrirt, dephlegmirt und rektificirt man schwachen Weingeist und schwachen Weinessig durch den Frost; das Wasser, welches in diesen Flüßigkeiten steckt, friert und wird als unschmackhaftes Eiß weggenommen, die rückbleibende Flüßigkeit aber wird dadurch stärker. [a]

Von den verschiedenen in der Chemie üblichen Graden des Feuers.

Aus dem, was von der Feuerbeständigkeit und Flüchtigkeit gesagt worden, kann man leicht schließen, daß die

a) Cohobiren, heißt durch mehrmaliges destilliren einen flüßigen Körper mit den Theilen eines andern die er in sich aufnimmt, schwängern und verstärken. A. d. U.

Arbeiten der Destillation und Sublimation, durch welche die flüchtigen Theile der Körper gesammlet werden, verschiedene Grade von Wärme erfodern, nach Maaßgabe der Beschaffenheit derjenigen Körper, welche destillirt oder sublimirt werden. Alle die Einfälle und Vorschläge der Chemisten über diesen Gegenstand zu untersuchen, würde eine endlose Bemühung verursachen. Vier Arten aber die Wärme an die Körper zu bringen, verdienen vor andern angeführt zu werden, ob auch gleich ihre Grade nicht so ganz gewiß bestimmt werden können. Diese sind: die Wärme des siedenden Wassers — Sandwärme — ofne Feuerwärme und Sonnenwärme. [a])

Wasser, rektificirter Weingeist, und andre ähnliche Flüßigkeiten, nehmen in ofnen Gefäßen und in einem gewissen Zustand der Luft nicht über einen gewissen ihnen eignen Grad von Wärme an. Sobald als sie vollkommen kochen, vermag keine Fortdauer oder keine Vermehrung des Feuers ihnen eine größre Wärme mitzutheilen; wenn daher ein Gefäß, in welchem sich ein zu destillirender Körper befindet, der Wirkung des kochenden Wassers ausgesetzt wird, so werden alle flüchtigen Theile von dem Grad der Wärme, in welcher das Wasser kocht in die Höh gehoben, und können in einem schicklichen Ge-

a) Man hat versucht, die verschiednen Grade des Feuers nach dem Thermometer zu bestimmen; und man pflegt dem zufolge das Digestionsfeuer vom 40 bis 96, das Destillirfeuer von 96 bis 212 das Sublimirfeuer bis 600, und das Schmelzfeuer bis 1500 des Fahrenheitischen Thermomethers zu bestimmen, allein diese Bestimmungen sind doch in jedem Fall unzuverläßig, wenn es auf Feuersgrade ankommt, in welchen das Quecksilber kocht oder die Röhre schmelzt, so wie selbst, wenn man sie nach mathematischen Verhältnissen zu bestimmen sucht. Sehr schätzbar aber ist in dieser Absicht des Hrn. Black nach richtigen Verhältnissen gebauter Ofen, in welchem man den Feuersgrad durch Register bestimmen kann. s. D. Reuß Beschreibung eines neuen chemischen Ofens. Leipz. 1781. A. d. U.

fäß gesammlet werden, indeß die andern Theile des Körpers, wenn er nehmlich aus verschiednen Bestandtheilen besteht, auf dem Boden des Gefäßes liegen bleiben. [a]) Dieses kochende Wasser ist einer von den bestimmtesten Feuersgraden in der Chemie; es giebt aber verschiedene zarte Arbeiten, hauptsächlich in Untersuchung vegetabilischer Körper, bey welchen die Wärme des kochenden Wassers zu stark seyn würde; doch es ist hier nicht nöthig, mehr über diesen Gegenstand zu sagen. Kochendes Quecksilber, Bley, Kupfer, würden andre bestimmte Grade von Wärme geben; kochendes Oel könnte aber auch zu Destillationen gebraucht werden, obgleich sich das Oel im Kochen verdickt und heißer wird, je nachdem seine feineren Theile verdampfen.

Es giebt verschiedne Körper und Theile von Körpern, welche sich bey der Wärme des siedenden Wassers nicht verflüchtigen lassen; man destillirt diese gewöhnlich so, daß man die Gefäße mit Sand überschüttet und das Feuer

a) Diese Bemerkung ist vielleicht nicht allerdings richtig. — Es ist sehr merkwürdig, daß das Wasser, welches in einem Gefäß befindlich ist, so in siedendem Wasser steht, niemals siedet. Der Leser kann sich davon durch folgenden Versuch überzeugen. — Man fülle eine gemeine Flasche mit Wasser, und setze sie in ein Gefäß mit Wasser, so daß der Mund der Flasche etwas über das Wasser in dem Gefäße hervorrage; man setze dieses Gefäß auf das Feuer, und man wird bemerken, daß so heftig auch das Wasser in dem Gefäß siedet, doch das Wasser in der Flasche selbst nie kocht, und wenn man es mit dem Fahrenheitischen Thermometer untersucht, nicht über 202 Grad Wärme hält, dahingegen das siedende Wasser in dem Napf auf 212 Grad hält. Hieraus kann man folgern, daß Körper in einem Wasserbad destillirt, nie die Wärme des siedenden Wassers erfahren. Diese Erscheinung wird aus Bartholins Act. Medic. in den Philos. Transf. 1673. No. 97. angeführt. Man sehe auch Brauns Versuche in Nov. Comm. Petrop. Tom. XII. p. 288 — und Roziers Journal 1773. A. d. V.

so anbringt, daß der Sand davon erhitzt wird; wo denn der Sand, so wie er nach und nach erwärmt wird, dem Gefäß, welches er berührt, diese Wärme mittheilt. Der Sand wird gemeiniglich in ein eisernes Gefäß (Kapelle) gethan, und es liegt am Tage, daß man diesem Gefäß und dem darin enthaltnen Sande, jeden Grad von Wärme mittheilen kann, bis zu dem, welcher zunächst an das Schmelzfeuer des Eisens gränzt, in welchem das Gefäß selbst schmelzen und der Sand herauslaufen würde. Wenn die Wärme durch einen vermittelnden Körper an das Gefäß gebracht wird, in welchem die zu destillirenden Dinge befindlich sind, als zum Exempel siedendes Wasser, heißer Sand, so sagt man, daß der Körper in einem Wasser- oder Sandbade destillirt werde, da die Chemiker die Gewohnheit haben, den vermittelnden Körper, welcher die Wärme dem Destillir- oder Sublimirgefäße mittheilt ein Bad zu nennen. Sonst bediente man sich außer dem Wasser und Sande zu diesen Bädern, des Dampfes von siedendem Wasser, der Eisenfeilspähne, Holzasche u. d. gl.

Wenn weder die Wärme des siedenden Wassers, noch des heißen Sandes hinreichend ist, die flüchtigen Theile von einem Körper zu scheiden, so setzt man das Gefäß, in welchem sie enthalten sind dem offnen Feuer aus; das ist, es wird mit brennenden Feuermaterialien umgeben, wobey vermittelst der Bauart des Ofens, oft die Einrichtung gemacht ist, daß das Feuer wieder auf die Gefäße zurückschlägt. Dieser Feuers Grad ist unbestimmt, und könnte durch Blasebälge oder andre Mittel leicht bis auf den Grad vermehrt werden, daß der Ofen, welcher das Gefäß enthält, oder das Gefäß selbst mit den zu destillirenden Körpern schmelzte. Der Grad des Feuers, welcher in einem Ofen erhalten werden kann, ist wirklich sehr groß; allein er ist mit dem nicht zu vergleichen, welcher durch die in einen Brennglaß oder Brennspiegel gesammleten Sonnenstrah-

len erhalten wird; dessen Kraft vielleicht durch nichts als durch die Schwierigkeit eingeschränkt werden kann, große Brennspiegel zu verfertigen.

Von dem Auflösen, Sättigen und Krystallisiren.

Wenn die Theile eines vesten Körpers, wie des Zuckers oder des gemeinen Salzes, mit einer Flüßigkeit wie das Wasser, so vereinigt sind, daß sie mit ihr eine dem Ansehn nach gleichartige Flüßigkeit ausmachen, und darin hängen bleiben, ohne ihrer Durchsichtigkeit zu schaden, so sagt man, daß sie darin **aufgelöst** sind; und die Arbeit wird das **Auflösen** genannt; die Flüßigkeit, welche obgleich das Einwirken wechselseitig gleich stark ist, als der *angreifende* Theil angesehn wird, wird das *Auflösungsmittel* (soluens) oder gewöhnlich einigen schmutzigen, weniger zarten Ideen der Alchemisten zufolge, das menstruum genannt. Das Gemisch, welches aus der Vereinigung des flüßigen und vesten Körpers entsteht, heist die **Auflösung** dieses oder jenes Körpers in diesem oder jenen *Auflösungsmittel*. So reden wir von einer Auflösung des Zuckers oder Kochsalzes in Wasser, von einer Auflösung des Schwefels in Terpentinöl, des Kamphers in Weingeist, des Silbers in Scheidewasser u. s. w. Oft wird auch der Ausdruck Auflösung, von der Vereinigung zwoer Flüßigkeiten gebraucht; so wird von der Luft gesagt, daß sie in dem Wasser aufgelöst sey, und umgekehrt weil alles Wasser natürlicherweise Luft enthält, und im Gegentheil, die durchscheinendste Luft, eine beträchtliche Menge Wassers. So werden verschiedne Oele in Weingeist aufgelöst genannt, und endlich wird auch von vesten Körpern gesagt, daß sie einander auflösen, wie zum Beyspiel Glas ein gemischter Körper ist, welcher aus der wechselseitigen Auflösung von Erde und Salz besteht. [a]

[a] Oder wie sich Kupfer und Zink im Feuer auflösen und Messing ausmachen. A. d. U.

Es wird nicht undienlich seyn, hierbey noch etwas zu verweilen, und die ersten Begriffe der Auflösung etwas näher zu bestimmen. Wenn man eine Unze Kochsalz in ein Nößel Wasser schüttet, so wird es darin zu Boden fallen, wie eine Unze Sand oder Kalk zu Boden fallen würde; aber es wird nicht wie diese daselbst verbleiben; in kurzer Zeit, zumahl wenn das Wasser gerührt wird, verschwindet das Salz gänzlich, es vertheilt sich gleichförmig durch die ganze Maße von Wasser, kein Tropfen Wasser enthält mehr Salz als der andre, und doch hat deren keiner noch so viel in sich als er fassen kann. Denn wenn man noch eine Unze Salz dazuschüttet, so wird auch dieses, obwohl nicht so geschwind, sich wie das erstere auflösen, und sich gleichmäßig durch das Wasser vertheilen, von welchem nun jeder Tropfen noch einmal soviel Salz in sich halten wird. Dieses Vermögen des Wassers, die Salztheilgen in sich zu nehmen und zu be-

a) Durch die Wärme wird die Maße des Auflösungsmittels ausgedehnt, dergestallt, daß sie eine größere Quantität des aufzulösenden Körpers in sich aufnehmen kann, man pflegt sich daher dieses Hülfsmittels bey Auflösungen zu bedienen. Wenn aber das Auflösungsmittel wieder erkaltet, so scheidet sich daraus ein Theil des aufgelösten Körpers von selbst. Wenn die Theile der sich auflösenden Körper in einander dringen, so wird jederzeit eine große Quantität Luft aus ihren Zwischenräumen gejagt, daher entsteht bey gewissen Auflösungen ein Aufbrausen. Das Umrühren oder Bewegen des Auflösungsmittels ist allerdings nöthig, wenn der aufzulösende Körper sich gleichmäßig in Menstruo vertheilen soll. Zum Beweiß dient, daß wenn man eine Alkaliauflösung zu einer Säure schüttet, ein bald vorübergehendes Aufbrausen entsteht. Dieses Aufbrausen entsteht von neuem, wenn man die Auflösung bewegt, und man kann dies einigemahl wiederhohlen, woraus zu folgen scheint, daß nicht alle Theilgen der Säure mit allen Theilgen des Laugensalzes sich gleich vom Anfang gleichmäßig vereinigten. Aehnlicher Beyspiele giebt es nicht wenig. A. d. U.

halten ist nicht grenzenloß; man kann soviel Salz dazu-schütten, daß endlich gar nichts mehr davon aufgelöst wird, und man nennt das Wasser in diesem Zustand sehr schicklich **gesättigt**.

Von allen andern Auflösungsmitteln sagt man ebnermaßen, daß sie gesättigt sind, wenn sie von einen in ihnen aufgelösten Körper nichts mehr in sich aufnehmen wollen; so nimmt ein Maaß Wein nur eine bestimmte Quantität Kampher, ein Maaß Terpentinöl nur eine bestimmte Menge Schwefel in sich, und ein Maaß Scheidewasser wird von einer bestimmten Quantität Silber gesättigt, dergestalt, daß eine neue hinzugethane Quantität keine Wirkung äußert.

Wir wissen nicht, weder von der Gestalt noch Lage der Theilgen des Wassers, wie sie einander berühren, und wie es kommt, daß sie die Theilgen des Salzes heftiger als sich unter einander selbst anziehen: aber dieser übersteigenden Anziehung schreiben wir doch nur allein die Auflösung des Salzes im Wasser zu, so wie jedes andern Körpers, der in seinem Menstruo aufgelöst wird. Wir sind gewiß, daß jedes Theilgen Wasser ein Theilgen Salz von bestimmten Gewicht anzieht und in sich schwebend erhält; sonst würden nicht gleiche Quantitäten Wassers aus solchen gleichen Theilgen bestehend, von gleichem Gewicht seyn, oder gleiche Quantitäten von Salz enthalten, welches doch gewiß geschiehet. Wenn wir nun annehmen, daß von einer gesättigten Salzauflösung ein einziges Theilgen Wasser abgeraucht oder sonst auf irgend eine Weise hinweggenommen worden, so wird das Theilgen Salz, welches von diesem Theilgen Wasser schwebend erhalten wurde, nothwendiger Weise ein Bestreben bekommen, zu Boden zu fallen; weil jedes andre Theilgen Wasser, welches schon soviel Salz enthält, als es fassen kann, nichts dazu beytragen kann, es schwebend zu erhalten; und wenn

wir nun statt eines Theilgens Wasser uns tausend, oder hundert tausend als abgeraucht vorstellen, so werden tausend oder hunderttausend Theilgen Salz der Unterstützung, welche sie aufrecht halten könnte, beraubt werden; da nun keine sie umgebende Flüßigkeit vorhanden ist, welche ihre gegenseitige Anziehung verhindern könnte, so werden sie auf der Oberfläche der Auflösung, von welcher das Wasser abgeraucht worden, zusammengehen, und durch ihre Vereinigung ein Salzhäutgen hervorbringen, welches dem unbewafneten Auge sichtbar seyn wird. Dies Häutgen wird, sobald es schwer genug seyn wird, den Widerstand der unter ihm liegenden Flüßigkeit zu überwinden, vermöge seiner Schwere von der Oberfläche, auf welcher es erzeugt worden, auf den Boden des Gefäßes herabsinken, welches die Auflösung enthält, oder sich, wenn es irgend eine Erhabenheit oder etwas Rauhes an der Seite finden sollte, daselbst anlegen.

Aber einen Theil der Flüßigkeit wegzunehmen, ist nicht das einzige Mittel, dessen man sich bedienen kann, die Theilgen des aufgelösten Körpers wieder zusammenzubringen; es giebt noch ein anders, welches in vielen Fällen so wirksam ist, als irgend eins, und dies ist, einen Theil nicht der Substanz, sondern der Wärme von dem Auflösungsmittel wegzunehmen. Man löse zum Beyspiel in einem Quart siedenden Wassers so viel Salpeter auf, als es auflösen will, und verstopfe sodann die Flasche, welche diese Auflösung enthält, augenblicklich; man wird auf diese Weise sicher seyn, daß nichts von dem Wasser davon gehet. Wäre nun die Hinwegnahme eines Theils des Menstruums das einzige Mittel, die Theilgen des aufgelösten Körpers wieder zu vereinigen, so würden sich in diesem Fall die Theilgen des aufgelösten Salpeters auf keine Weise vereinigen, weil keine Verminderung des Wassers statt finden kann; dessen ungeachtet aber, wird man die Theilgen dieses Salzes sich zusammenfügen und

große und regelmäßige Krystallen bilden sehen, so wie die Auflösung erkaltet. — Das Wort **Krystall** kommt von dem griechischen Wort *cryos*, Frost und Stello ich ziehe zusammen. Die Alten hielten einen gewissen mineralischen Körper, welchen wir Bergkrystall nennen, für nichts als gefrornes Wasser. Dieser Körper ist von einer regelmäßigen Gestalt, und nach ihm wird von allen Salzen, und andren Körpern, welche, nachdem sie in einem Menstruo aufgelöst, oder am Feuer geflossen waren, in regelmäßigen Figuren erhärten, gesagt, daß sie sich **krystallisiren**. a)

Es giebt viele besondre Umstände, welche sich bey dem Krystallisiren eines Salzes eräugnen, über die wir hier nicht weitläuftig seyn können; einer aber muß doch erwogen werden und dieser ist, daß jedes Salz, indem es sich krystallisirt, jederzeit unveränderlich seine ihm eigne Gestalt annimmt. Man löse Kochsalz oder Salpeter, tausendmahl hinter einander auf und krystallisire sie durch Kochen oder Erkalten des Wassers, in welchem sie aufgelöst sind, so oft man will, so wird man jederzeit das Kochsalz wieder in Gestalt von Würfeln, und den Salpeter in Gestalt von prismatischen Figuren angeschossen finden; und untersucht man die kleinsten Salztheilgen, welche mit bloßem Auge nicht gesehn werden können, mit einem Mikroskop, so wird man sie wieder von der nehmlichen Gestalt finden, welche man an den größern Maßen gewahr wird. Die jedem Salze eigne, bestimmte Figur, kann durch zufällige Beymischung eines andern Körpers einige Abänderung leiden, und eben so auch durch diesen oder jenen Umstand, welcher bey dem Abrauchen und Anschießen sich eräugnen kann; aber diese Abändrung ist der Natur des Salzes fremd und nicht größer als die, welcher bey Veränderung der Nahrung oder des Klima's jede Pflanze und jedes Thier unterworfen ist.

a) Man nennt dies auch anschießen.

Hier öfnet sich unsern Untersuchungen ein weites Feld, und ob es gleich besser ist, wie Seneca sagt, de re ipsa quaerere quam mirari; so sind doch alle unsre Unternehmen die Werke Gottes zu erforschen, schwach und unwirksam; wir fühlen sein Mitwirken überall, die Beschaffenheit seiner Wirkung aber ist uns auf immer verborgen. Kein Hälmgen Graß kann aus der Erde hervorkeimen, kein Tropfen Regen auf die Erde fallen, kein Lichtstrahl von der Sonne ausgesendet werden, kein Theilgen Salz mit jener nimmer mangelnden Symmetrie sich mit einem andern vereinigen ohne ihn. Jede zweyte Ursache, welche wir entdecken ist nur ein neuer Beweiß von der Nothwendigkeit, in welcher wir uns befinden, zuletzt wieder auf ihn als die erste Ursache aller Wesen zurückzukommen. Dessen ungeachtet, sind doch unsre Untersuchungen, wenn sie auch selbst von dem äußersten Unvermögen, die Beschaffenheit der Dinge zu erforschen begleitet werden, nicht ohne Nutzen.

Der, welcher seinen Bemühungen die Werke der **Schöpfung** zu ergründen, bey jedem Versuche so viele Hindernisse in den Weg gelegt findet; welcher einsieht, daß selbst der kleinste Theil dieser kleinen Erde, welche selbst Nichts ist, wenn man sie mit dem ganzen Umfang der göttlichen Werke vergleicht, für ihn ein großes Wunder ist, wird nicht mehr mit blindem Eifer behaupten, daß nicht Gottes **Vorsehung** in die Handlungen seiner Geschöpfe einwirken könnte, oder auf diese oder jene besondre Art wirklich eingewirkt habe. Das Bewußtseyn der Umschränktheit seines Verstandes, welches ihm diese Untersuchungen lehren, wird ihn von aller Sucht an Systemen zu hangen heilen, es seyen nun dieses Systeme des Aberglaubens oder des Unglaubens; er wird nicht sogleich jeden verdammen, welcher in Religionssachen nicht mit ihm übereindenkt und so auch auf der andern Seite nie die Unmöglichkeit einer Offenbarang Gottes bestreiten, sobald

er sich durch die Betrachtung dieses höchsten Wesens und seiner Werke richtige Ideen von selbigem gemacht hat. Aber wir kehren zu unserm Gegenstande zurück.

Wenn das, was im Betreff des Krystallisirens gesagt worden ist, dem Leser nicht ganz verständlich ist, so mache er folgenden leichten Versuch, welcher ihm die Sache deutlicher machen wird, als eine Menge von Worten, die man darüber noch verschwenden könnte. Man schütte in ein Gefäß mit siedendem Wasser so viel Salpeter, als das Wasser aufnehmen will; war der Salpeter gereinigt, so wird dabey die Durchsichtigkeit des Wassers nichts leiden, es wird immer noch eine gleichartige Flüßigkeit zu seyn scheinen; wenn das Wasser nichts mehr vom Salpeter auflösen will, so kann er schließen, daß es gesättigt sey; nun lasse er es stehen bis es kalt geworden ist, ohne es zu bewegen; so wie es erkaltet, wird er eine große Menge Krystalle, alle von der nehmlichen Gestalt von der Seite und den Boden des Gefäßes anschießen sehen, welche immer an Umfang zunehmen bis das Wasser ganz kalt ist. Wenn bey dem Grad der Kälte, welche in dem Zimmer oder dem Ort war, worin der Versuch gemacht wurde, nichts mehr anschießen will, so gieße man die Flüßigkeit von den Krystallen ab; diese Flüßigkeit ist immer noch mit Salpeter gesättigt und damit ein Theil des Wassers, welcher überflüßig seyn könnte, weggenommen werde, so rauche man das Wasser etwas ab; dabey wird ein Theil des Salpeters das Vermögen verlieren, sich länger schwebend zu erhalten, und sogleich zu Boden fallen. Da aber wegen der, bey dem Abrauchen angewandten Wärme, das Wasser mehr Salpeter in sich aufnahm, als es eigentlich gethan haben würde, so wird sich der Salpeter nicht sogleich krystallisiren, wenn auch selbst ein Theil seines Auflösungsmittels davon gegangen seyn sollte, bis dieses anfängt zu erkalten. Durch Wieder-

hohlung dieses Prozesses, mit wechselseitigem Abrauchen und Krystallisiren, wird man alle den Salpeter wieder erhalten, welcher vom Anfang im Wasser aufgelöst ward, da kein Theilgen desselben bey dem Grad vom Wärme verflüchtigt wird, welcher das Wasser verflüchtigt.

Von der Mischung und dem Durchseihen.

Zwischen Auflösung und Mischung findet ein Unterschied statt, welcher am Tage liegt, ob man gleich nicht immer auf ihn aufmerksam ist. So haben oft die Quellen, welche aus Kalklagern entspringen, ein milchichtes Ansehn, welches von einigen feinen Kalktheilgen herrührt, die ihnen beygemischt sind, ohne darin aufgelöst zu seyn; denn eine vollkommne Auflösung muß jederzeit durchsichtig seyn. Bristol und Matlockwasser sind jederzeit durchsichtig, ob sie gleich eine große Quantität Erde enthalten; aber die Erde befindet sich in ihnen in einem salzartigen Zustand und vollkommen darin aufgelöst. Trübe Wasser, trübe Salzauflösungen, welche einen ihrer Substanz beygemischten fremden Körper enthalten, werden durch das **Durchseihen** auf einen gewissen Grad gereinigt, das ist, man gießt sie durch eine Substanz deren Zwischenräume eben weit genug sind, die Theilgen des Wassers und des in ihm aufgelösten Salzes durchzulassen, nicht aber die Theilgen einer erdigten oder ölichten oder andern Materie, welche mit jenem vermischt war. Die Substanzen, deren man sich in dieser Absicht bedient, werden **Filtra** genannt; sie sind entweder Sand, oder eine gewisse Art von Sandstein, Filtrirstein genannt, oder Flannel, oder Leinwand oder Leder, oder braunes Papier ohne Leim. Dieses letzteren bedient man sich gemeiniglich bey kleinen chemischen Versuchen; es wird in Gestalt eines Kegels zusammen gerollt und in einen Trichter gesteckt oder auf einen andern schicklichen Körper gesteckt, der es tragen

kann. [a]) Filtra dienen nicht allein zur Reinigung der Flüßigkeiten, sondern auch jede Art von Salz von einer Mischung von Salz und Erde abzusondern, und uns vermögend zu machen, dies Verhältniß der Erde und des Salzes zu bestimmen, welches sich in jeder gegebnen Mischung derselben befindet. Ein Beyspiel wird erläutern, was wir hierunter verstehen. Es ist bekannt, daß die Asche von Holz, Farrenkraut, und den meisten Pflanzenkörpern theils aus Salz theils aus Erde bestehet. Wir wollen einmahl annehmen, daß von uns gefordert würde die Quantität des Salzes und der Erde zu bestimmen, welche in einer gegebnen Menge von Asche befindlich ist, so könnte man den Versuch auf folgende Weise anstellen. Man nehme ein Pfund wohlgetrockneter Asche und koche sie in einem Quart Wasser, und schütte die Asche mit dem Wasser auf ein Filtrum, das Wasser wird durchseihen und das Salz aus der Asche mit sich nehmen; denn das Wasser löst alle Arten von Salz, und keine Art von Erde auf. [b]) Die Erde der Asche wird daher auf dem Seihepapier zurückbleiben. Man wasche die Erde auf dem Filtro, indem man immer wieder heißes Wasser darauf gießt, bis sie ganz geschmackloß wird; alsdenn dunste man alles Wasser ab, das sowohl, in welchem die Asche gekocht ward, als auch das, mit welchem die Erde im Filtro gewaschen ward, und wenn alles Wasser verdunstet ist, wird ein gräuliches Pulver von sehr stechendem

[a]) Die Maschinen, deren man sich zu Unterstützung der Filtren bedient, werden Tenakel, Destillirknechte genannt, und bestehen, entweder in einem von dünnen Leisten zusammengenagelten Viereck, oder in kegelförmigen Trichtern von Federn oder Korb zusammengebunden, oder in einem Bret mit einen Loch in der Mitte, in welches das Filtrum paßt. U.

[b]) In diesem Versuch nehmlich, und doch auch nur mit gewisser Einschränkung. U.

Geschmack zurückbleiben. Wenn man das Salz eben so gut wie vorher die Asche getrocknet hat, muß man es noch warm von dem Feuer nehmen, und sein Gewicht bemerken; sodann trockne man die in dem Filtro zurückgebliebene Erde auf die nehmliche Weise, und das Gewicht dieser also getrockneten Erde wird mit dem Gewicht des Salzes zusammengenommen, so viel betragen als die Asche, mit welcher man den Versuch anstellte, wenn anders dieser gehörig gemacht worden ist.

Von der Zerlegung der Körper.

Die meisten derjenigen Körper, welche wir auf der Oberfläche der Erde antreffen sind aus ungleichartigen Bestandtheileu zusammengesetzt; diese Bestandtheile müssen in vielen Fällen von einander abgesondert werden, bevor entweder die Beschaffenheit des Körpers selbst gehörig eingesehen oder seine Bestandtheile zu diesen oder jenen Nutzen verwendet werden können. So muß erst der Saft aus den erdigen Theilen der Traube, des Zuckerrohrs und der Olive ausgepreßt werden, ehe denn wir, Wein, Zucker oder Oel erhalten. Die salzige Substanz muß erst, wie wir in dem vorigen gezeigt haben, aus der Asche geschieden werden, ehe sie ein in vielen Umständen brauchbares Salz liefert. Schwefel oder Arsenick müssen in vielen Fällen erst von den Erzen der Metalle mit besondrer Sorgfalt geschieden werden, mit welchen sie verbunden sind, ehe diese Metalle im gemeinen Leben brauchbar werden und selbst ehe ihre Existenz als Bestandtheile dieser Erze sichtbar wird. Verschiedne Körper lösen sich ohne Beyhülfe der Kunst von selbst in bestimmte Bestandtheile auf, so sondert sich das Blut, wenn es eine Zeitlang still stehet von selbst in eine wässerige Flüßigkeit und in eine fleischichte Substanz ab; Milch scheidet sich von selbst in Rahm, den käsichten Theil

und die Molken. Der Prozeß, durch welchen die ungleichartigen Bestandtheile eines gemischten Körpers sich von einander absondern, er werde nun durch die Kunst oder die Natur vollbracht, kann die **Zersetzung**, **Zerlegung** oder **Scheidung** eines Körpers genannt werden.

Es trägt sich oft zu, daß die bey einer Zerlegung geschiednen Theile selbst noch zusammengesetzte Körper, und durch eine neue Behandlung einer fernern Zerlegung in einfachere Bestandtheile fähig sind. Eben so wie man in der Sprache einen Satz in Worte, die Worte in Sylben und die Sylben in Buchstaben zerlegen kann; so kommen wir auch bey Zerlegung der Körper endlich auf Bestandtheile, welche keine weitere Veränderung oder Zerlegung zulassen. Diese einfachen unveränderlichen Theile hat man **Elemente** genannt, und das vorhergesagte könnte muthmaßen lassen, daß eine und dieselbe Substanz von einem als ein Element angesehn würde, welches der andre nicht dafür nähm, je nachdem immer einer mehr als der andre mehr Geschick bey Zerlegung der Körper angewandt hätte.

Von den chemischen Elementen.

Durch chemische Elemente, welche die letzten Produkte der Zerlegung sind, verstehen wir nicht etwan sehr kleine untheilbare Theilgen der Materie, sondern die einfachen gleichartigen Theile der Körper, welche, so weit unsre Erfahrung reicht, keiner weitern Auflösung oder Theilung fähig sind; ausgenommen im mechanischen Sinn, wo sie immer und immer fort in kleine dem Ganzen ähnliche Theile zerlegt werden, wie z. E. das Wasser in mehr oder weniger verdünnte Dünste verwandelt wird. Aristoteles [a])

a) Von der Meynung der Alten über die Elemente kann man sich außer Lukrez und Cicero, aus de la Lande Geschichte der Philos. belehren. Unter den mittlern und neuern nahm:

und seine Nachfolger hielt, **Feuer, Wasser, Luft** und **Erde** für Elemente, einfach und gleichförmig jedes in seiner Art, wesentlich unterschieden, und völlig unfähig eins in das andre verwandelt zu werden, doch sehr leicht mit einander vereinbar und durch ihre verschiedne Ordnung, Verhältniß und Mischung alle Körper zu bilden geschickt, welche wir in der Welt antreffen. Viele der neuen Chemiker haben diese Idee angenommen; andre haben die Zahl der Elemente vermehrt, indem sie ein Grundwesen des Salzes dazugethan haben. Wieder andre haben behauptet, daß einige unter ihnen wieder zusammengesetzte Körper seyen, als die Erde und die Luft; und endlich halten sich andre für überzeugt, daß es nur Eine gleichar-

Paracelsus fünf Arten und zwey Klassen an; nemlich 1. **Wirkende**, Spiritus oder Merkurius, Oel oder Schwefel, und Salz. 2. **Leidende** Wasser und Erde. (doch denke man sich unter Salz, Quecksilber und Oel, nicht unsre gemischten chemischen Körper dieses Namens). **Becher**, Wasser und dreyerley Erde, Glasartige, verbrennliche und Merkurialerde. **Stahl** nimmt, die Becherischen zwey Erdarten an, zweifelt aber an der dritten. Was sich bey Zerlegung der Körper unsern Arbeiten endlich als unzerlegbar widersetzt, sind die vier sogenannten Elemente, Feuer, Wasser, Luft und Erde. Diese machen durch ihre Verbindungen gewisse Anfänge, welche wieder unter sich oder mit den Elementen gemischt, neue Körper bilden, und so entsteht bey immer abwechslender Quantität und Weise der Mischung, die Menge von Körpern die wir von der Natur hervorgebracht finden. Dem Schöpfer inzwischen, welchem es möglich war durch die einzige Schwerkraft und ihre Modifikazion, so mannichfache und ganz von einander verschiedne Wirkungen hervorzubringen, war es gewiß auch möglich, nur *eine* Materie in ihren kleinsten Theilen von bestimmter Bildung zu schaffen, aus dieser, Körper von gewisser Form zu bilden, diese Formen, unter sich wieder zu vereinigen und so auf einen einzigen Grund ein Gebäude aufzuführen, in dessen Betrachtung sich unser Geist verliert, sobald er nur wagt den geringsten Theil desselben zu erklären. A. d. U.

tige elementarische Materie gäbe, und daß alle die Verschiedenheiten der Körper, so gut wie die Dinge, welche man gemeiniglich unter den Namen der Elemente versteht, nur der verschiednen Größe und Figur der Theilgen zugeschrieben werden müssen. Und da also die Theile des Wassers und der Luft oder irgend eines andern Körpers auf keine Weise als die Elementartheilgen der Materie angesehn werden dürften, sondern nur, als aus einer verschiedenen Anzahl dieser Elementartheilgen und in verschiedner Form zusammengesetzte Theile, so müsse man als wahrscheinlich annehmen, daß mechanische Ursachen die Zahl dieser Theile, entweder vermehren oder vermindern oder die Ordnung derselben verändern, und so die in der Natur wahrzunehmenden Veränderungen hervorbringen könne:

Es ist hier nicht der Ort länger bey diesem Gegenstande zu verweilen, über welchen die Meinungen der alten und neueren Philosophen so sehr getheilt sind. Die große Verschiedenheit ihrer Meinungen kann uns auf die Vermuthung bringen, als wär die volle Einsicht dieser Dinge dem menschlichen Verstande versagt. Vielleicht kann aber folgende Bemerkung zu einiger Erläuterung dienen. Wir wollen annehmen, als sey unsre Erde von keiner Luft oder Dunstkreiß umgeben, sie werde aber, entweder durch Annäherung der Sonne, oder durch unterirrdisches Feuer einer Wärme ausgesetzt, welche viermal die gröste Sonnenwärme überstieg, und ungefähr 60 Graden des Fahrenheitischen Thermometers gleichkäme; so würde sich alsdenn sehr geschwind ein Dunstkreiß um sie bilden. Alles auf der Oberfläche befindliche Wasser, die meisten Säfte der Pflanzen und Thiere, eine große Menge mineralischer Theile, würde in Dünsten und Dämpfen aufsteigen, solang die Wärme fortdauerte in einem elastischen Zustande schwebend erhalten werden, und wie man

wahrscheinlich vermuthen kann, einen Dunstkreiß bilden, unserm jetzigen nicht ungleich und nur darin von ihm verschieden, daß ein größrer Grad von Wärme dazu erfordert werden würde, die Theilgen von einer Vereinigung unter sich abzuhalten. Man nehme im Gegentheil an, daß bey dem jetzigen Zustand des Dunstkreises ein großer Grad der Kälte eine lange Zeit hindurch mit gleicher Heftigkeit anhalte; so würde alles Wasser, welches sich auf der Oberfläche der Erde befindet in einen festen durchsichtigen Stein verwandelt werden, welchen man so gut bearbeiten und zum Baue der Häuser würde anwenden können, als den Marmor oder irgend eine andre Steinart; alle Theilgen der Luft würden dichter an einander gebracht werden, einige von ihnen, die am wenigsten elastisch wären, würden sich wieder vereinigen, und stellt man sich nun vor, daß die Kälte unbestimmt zunähm, was hindert uns dann anzunehmen, daß der ganze Dunstkreiß in einen vesten Zustand verwandelt eine fremdartige Rinde über die Oberfläche der Erde bilden würde. Die Dicke dieser Rinde, die man sich so dicht als Marmor vorstellen muß, würde über vier Fuß betragen. Man wird ohne Mühe einsehen, daß dieser Hypothese zufolge, Wasser, Luft und Erde, bloß durch die Wärme hervorgebrachte Verschiedenheiten eines und desselben Elements sind.

Daß der Dunstkreiß, welcher die Erde umgiebt, bey seiner Entstehung aus der chaotischen Masse, dergestalt gebildet wurde, daß die feinsten Theilgen, aus welchen die Masse bestand sich empor hoben und vermöge der Wärme in einen elastischen Zustand gebracht wurden, ist nicht unwahrscheinlich. Wir finden, daß der Dunstkreiß oder das Firmament sogleich der Erschaffung des Lichts nachgieng; wenn nun die Wirkung dieses Lichts Wärme war, es sey nun seine Gestalt oder Materie gewesen, welche sie wolle, so musten die Theilgen des gestaltlosen

Klumpens, welche bey diesem Grad der Wärme verdünsten konnten, in einem elastischen Zustand empor gehoben werden; und in der Mitte des großen Abgrunds eine Theilung oder Scheidung zwischen den Wassern entstehen, welche fein genug waren durch diese Wärme in eine elastische Flüßigkeit verkehrt zu werden, um nun den Dunstkreiß oder das Firmament auszumachen; und denjenigen, welche bey diesem Grad der Wärme nicht verdunsten konnten, sondern zurückblieben und die Oberfläche der Erde bedeckten, wo sie nicht eher als den dritten Tag zusammengesammlet wurden, so daß nun das trockne Land erscheinen konnte. Diesen Begriffen vom Dunstkreiß und seiner Entstehung scheint Newtons Meynung hievon sehr angemessen zu seyn, welcher sich in einem Brief an Boylen, den man in dem der Folio Ausgabe seiner Werke vorgedruckten Leben nachlesen kann, so ausdrückt. „Ich stelle mir vor, daß die verwirrte Masse von Dampf, Luft und Ausdunstungen, welche wir den Dunstkreiß nennen, nichts anders sey, als Theilgen von allen Arten der Körper, aus welchen die Erde bestehet, welche durch das obenbenannte Principium der Repulsion, von einander getrennt und in Entfernung gehalten werden.“ a)

a) Es scheint uns als hätte sich hier der Verfasser von seiner Spekulation etwas zu weit führen lassen; er ist darüber dunkel geworden, und zieht am Ende andre Folgen aus seinen Beyspielen als darin liegen. Daß das Wasser durch die Kälte in einen vesten Körper verwandelt werde, erfahren wir alle Winter, und daß eben dieses der Luft so gut wie es dem Quecksilber widerfährt, widerfahren könne, darin liegt wenigstens kein Widerspruch; allein dies erläutert die Natur der Elemente bey weitem noch nicht und beweißt wenigstens nicht die Entstehung des Wassers aus der Erde, und der Luft aus Wasser. Wie sehr vestes Wasser oder Eiß und Erde wesentlich von einander unterschieden sind, läßt sich durch eine große Reihe von Versuchen und Gründen leicht beweisen, und eben so Wasser von Luft. Man erinnere sich nur zum Beyspiele der von der Akademie zu Florenz mit dem Wasser

Dritter Versuch.

Von Salzsubstanzen.

Man könnte vielleicht erwarten, daß dieser Versuch mit einer genauen Bestimmung des Begriffs Salz oder Salzsubstanz anfangen sollte. Aber oft sind die ver-

angestellten Versuche, und dann derer mit der Luft, die man noch heutiges Tages in jeder physischen Lehrstunde machen sieht. Umsonst suchte man in jener Akademie das in die stärksten goldnen Kugeln eingeschloßne Wasser zusammen zu drücken, es wußte allemal Zwischenräume zu finden, durch welche es sich den Weg zur Flucht bahnte. Die Luft läßt sich hingegen bis auf einen gewissen Grad zusammendrücken, wo sie dann aus den Gefäßen, in denen sie eingeschlossen ist, nicht nach und entweicht, sondern sie auf einmal mit ihrer ganzen Kraft zerreißt. Sollte wohl die Luft bey einer grössern Verdichtung nun so wie das Wasser durch die Zwischenräume der Gefäße dringen, oder sollte man von zwey so verschiednen Körpern wohl glauben der eine sey aus dem andern entstanden? An ähnlichen wesentlichen Unterschieden, wird es keinem mangeln der über diesen Gegenstand etwas nachdenken will. Die Bemühungen der Scheidekünstler geben uns deutlich zu erkennen, daß wenn wir von der Luft, alle mögliche andre Dünste, Dämpfe, Theilgen und was nur in ihr aufgelöst hängen oder ihr beygemischt seyn mag, absondern, uns immer noch ein einfaches Wesen bleibt, dem nur die von der Luft geforderten Eigenschaften um so mehr zu kommen, je reiner es ist, und welches mit Recht den Namen Elementarluft verdient, von den andern Elementen aber noch sehr weit unterschieden ist. Die bis jetzt angestellten Versuche der Verwandlung des Wassers in Erde, sind auch sehr unzulänglich. Eine Verwandlung der Luft in Erde hat man bey einigen neuern Versuchen geahndet. Alle Aufklärungen hierüber hat man unstreitig mehr von Versuchen künftiger Zeiten, als von Spekulationen zu erwarten, wir finden indeß in der weiter oben von uns geäußerten Meynung über die Elemente eine Art von Beruhigung, die vielleicht jeder andre, bey so ungewissen Dingen auch in seiner Hypothese finden wird. A. d. U.

wickelten Begriffe der natürlichen Körper keiner genauen Bestimmung fähig; die Natur geht in ihren mannichfachen Produkten durch unmerkliche Stufen fort, und läßt selten eine merkbare Gränze sehen, durch welche wir sie in bestimmte unveränderliche Klassen unterscheiden könnten. Die zwey allgemeinsten Begriffe, welche wir mit dem Wort Salz verbinden, sind **Geschmack** und **Auflößbarkeit** im Wasser, wozu einige noch das **Nichtentzünden** im Feuer setzen. Jede Substanz, welche sich in dem Wasser auflöst, auf die Geschmackswerkzeuge wirkt, und eine Empfindung erzeugt, welche von der durch ihr Gewicht verursachten verschieden ist, wird Salz genannt. Ich empfinde sehr wohl, daß man diese Beschreibung des Salzes nicht in allen Stücken durchaus annehmen kann, wenn man nicht Dinge verwechseln will, welche sonst sehr weit von einander unterschieden sind. An dem Kupfer bemerkt man einen sehr ekelhaften Geschmack, wenn man es lange kaut, und wenn man es ins Wasser legt, so löst sich ein Theil desselben in dem Wasser auf, und dennoch sind wir nicht gewohnt, das Kupfer unter die Salzsubstanzen zu ordnen.

Wollte hinwiederum jemand den Begriff der Salzsubstanzen so weit ausdehnen, daß er darunter alle Körper begriff, welche von regelmäßiger Gestalt sind, einer dunklen Idee zufolge, nach welcher das Salzgrundwesen die Ursache der Krystallisation seyn soll, so würde eine große Anzahl von Spaten, Edelsteinen, Gläßern und Metallen, welche weder schmecken, noch im Wasser auflösbar sind, mit Recht Salze genannt werden; und das Wasser selbst, wenn es zu Eiß wird, dieselbe Benennung verdienen. [a]) Aber wir wollen diese weite Ausdehnung

a) Körper die alle drey Eigenschaften besitzen, daß sie sich erstens im Wasser auflösen, zweytens, auf der Zunge einen Geschmack erregen, und drittens aus ihrer Auflösung in

des Begriffs Salz den Betrachtungen derer überlassen, welche ihren Scharfsinn auf Erfindung hoher Natursysteme verwenden, und indem wir den Geschmack und die Auflösbarkeit im Wasser als Kennzeichen der salzigen Substanzen annehmen, fahren wir fort und bemerken zuförderst, daß alle Salze unter eine oder die andere nachfolgender Arten gebracht werden können. Sie sind entweder **Säuren**, **Laugensalze**, oder **Mittelsalze**.

Von den Säuren.

Der Ausdruck **Säure**, erklärt sich selbst durch das, was man im gemeinen Leben darunter versteht, denn obgleich in dem Geschmack, welcher durch saure Körper erregt wird eine große Verschiedenheit herrscht, was so wohl die Heftigkeit als die Art desselben betrift, so hat doch noch keine Sprache für diese Verschiedenheiten eigne Benennungen erfunden. Sauerampfer, Weinessig, Weinsteinrahm, Zitronen, Tamarinden und eine große Anzahl and-

regelmäßiger Gestalt anschießen, werden Salze genannt, weder dem Kupfer, noch dem Spat, Glaß rc. kommen diese Eigenschaften alle drey zu, folglich werden sie nicht Salze genannt. Linne hat jedoch in seinem System der Mineralogie, die Edelgesteine, welche weder im Wasser auflösbar sind noch schmecken, unter die Salze geordnet Da inzwischen die Natur nirgends eine Lücke läßt oder einen Sprung macht, sondern aus einer Klasse von Dingen in die andre nur unmerklich übergeht, so kann man auch nicht bestimmen, wo die Salze aufhören, und die Erden angehen. Einige Salze wie das Kochsalz, der Salpeter rc. lösen sich im Wasser leicht auf, und es wird dazu ein oder zwey, dreymal, viermal, so viel als ihr Gewicht beträgt, Wasser erfordert. Andre lösen sich schwerer und in größern Quantitäten Wasser auf, was sich nun in 600 Theilen kochenden Wassers nicht mehr auflößt, pflegt nicht mehr unter die Salze gerechnet zu werden, In verschiedenen Fällen können aber auch Erden z. B. durch fixe Luft rc. dahin gebracht werden, daß sie sich im Wasser auflösen. A. d. U.

rer Körper nennt man alle sauer von Geschmack, und diese ihre Fähigkeit einen sauren Geschmack zu erregen, ist eins der Kennzeichen eines sauren Salzes.

Alle diese Körper, welche einen sauren Geschmack erregen, haben auch wenn sie gehörig gereinigt sind, mit weniger Ausnahme die Eigenschaft, die blaue Farbe der Pflanzenkörper, als des Veilchensyrups in rothe zu verwandeln, und daher hat man auch diese für ein andres Kennzeichen der sauren Salze angenommen. [a]

Die Eintheilung aller irdischen Körper in drey Klassen, in mineralische, pflanzenartige und thierische Körper, welche man auch unter den Namen der dreyen Naturreiche vorstellt, hat den Chemikern unter den Fuß gegeben, die **Säuren** in **mineralische, Pflanzen-** und **Thiersäure** einzutheilen, der Natur der Substanz zufolge, aus welcher sie erhalten werden. Die Mineralsäuren, können durch Destillationen aus dem Vitriol, dem Salpeter und Seesalz, in Menge geschieden werden, woher sie denn in Betracht dieser Substanzen **Vitriolsäure, Salpeter-** und **Salzsäure** genennt werden. — Die Pflanzensäure wird entweder von der Natur fertig in sauren Früchten und Pflanzen erzeugt, oder sie wird aus den Körpern bereitet wie Weinessig und Weinsteinsäure, welche durch die Gährung erhalten werden. Zu der Klasse der durch Kunst hervorgebrachten, kann man alle die Säuren rechnen, welche aus Pflanzenkörpern durch die Destillation erhalten werden können; da sie gemeiniglich verbrannt riechen, so nennt man sie **brenzlichte Säuren**, sie sind bis jetzt noch nicht so weit untersucht worden, daß man sie in verschiedne Klassen ordnen könnte. Thierische

a) Im allgemeinen ist es ein Kennzeichen der Säuren, daß sie die blauen Pflanzensäfte roth, und der Laugensalze, daß sie sie grün färben, es leidet aber dies viele Ausnahmen. s. Rosens Beyträge zu chemischen Versuchen 1777. A. d. U.

Säuren, werden durch die Destillation aus thierischen Körpern erhalten, oder sie sind bey den Bienen, Ameisen und einigen andren Insekten, in besondern Gefäßen enthalten und werden von ihnen ausgeworfen wenn sie stechen u. s. w. [a)]

Von den Alkalien oder Laugensalzen.

Das Wort Alkali (Laugensalz), ist aus dem arabischen Articel al, der, die, das, und dem arabischen Namen einer Seepflanze Kali, welche bey uns (Glasswort,) Glaßkraut (Salicornia) Meerfenchel (Marfhsamphire) genannt wird. [b)] Das Glaßkraut wird von den Botanikern in verschiedne Arten eingetheilt, welche alle Kali genannt werden, und aus ihnen allen, wenn sie zu Asche gebrannt werden, und diese Asche gehörig ausgelaugt wird, kann man ein Laugensalz oder alkali, alkalisches Salz erhalten. Wenn jemand das Wort Kali hebräischen Ursprungs halten, und von einer Wurzel herleiten wollte, welche fast von dem nehmlichen Klang ist; so wird er annehmen können, daß alkali nicht sowohl ursprünglich den Namen dieser oder jener Art von Pflanzen bedeutet habe, sondern die Art dieses Salz aus der Asche der ver-

a) Wir kennen bis jetzt ungefähr folgende Säuren: die Vitriol, Salpeter und Kochsalzsäure, die Säuren aus Harzen, die Luftsäure, die Ameisensäure, Phosphor und Fettsäure, die Weinsteinsäure, Zuckersäure und Säuren aus Früchten und Kräutern. A. d. U.

b) Nach den Linné sind diese verschiedenen Pflanzen, welche unter dem Namen Kali begriffen werden folgende: SALICORNIA *fruticosa*, *arabica*, *caspica*, PLANTAGO *indica*; CHENOPODIUM *maritimum*, SALSOLA *kali*, *tragus*, *rosacea*, *prostrata*, *vermiculata*, *soda*, *satiua*, *hirsuta*, *salsa*, *altissima*, *fruticosa*; ANABASIS *tamariscifolia*, *aphylla*, *foliosa*; GALENIA *africana*; MESYMBRIANTHEMUM *copticum*; AIZOON *canariense*, REAUMURIA *vermiculata*, und BATIS maritima, worunter die Salsola Arten die vornehmsten sind. A. d. U.

brannten Pflanzen gezogen würde, und daß in der Folgezeit eine besondre Art von Pflanzen Kali genannt worden sey, da in ihrer Asche mehr Salz als in der einer andern Art gesteckt habe. So wie Soda oder Souda, welches der gewöhnliche Name für dieses Salz ist, das aus der Pflanze Kali erhalten wird, in Frankreich nun die Pflanze selbst bezeichnet. a)

Kali ist nicht die einzige Pflanze, welche ein Laugensalz liefert; an den Küsten von Spanien um Alicant und Carthagena, und an vielen andern Orten, welche an das mittelländische Meer gränzen, besäen die Pächter ihre Aecker mit den Saamen verschiedener Arten von Seepflanzen die am Meer wachsen, welche sie zu gehöriger Zeit abpflücken, sie in der Sonne trocknen, wie man Heu trocknet, und sie sodann zu Asche verbrennen. Um Karthagena baut man vornehmlich viererley Arten von Pflanzen Barilla, gazul oder agazul, soza, und salicornia. Die Barilla liefert das reinste feuerveste Laugensalz; jede Wurzel dieser Pflanze verbreitet sich in viele große Aeste, welche den Aesten des Fenchels gleichen und sich bis zur Höhe von vier Zoll erheben. Der Grund wird von dieser Pflanze sehr ausgesogen, daher die Aecker ein Jahr ums andre Brache liegen. Ein Acker liefert ungefähr eine Tonne Barille. Ob einige unsrer Boden, welche salzartiger Beschaffenheit sind, zu dieser Art von Kultur mit Nutzen anwendbar wären, wär ein Gegenstand der Betrachtung für die, deren Sache dies ist; so viel ist gewiß, daß Pflanzen, welche Laugensalz liefern auf einigen dieser Bezirke von selbst wachsen.

a) Kali herbam, in cinerem versam, *Sodam* appellat vulgus. Baptist. Portae Mag. nat. L. VI. c. I. Er giebt dabey eine Beschreibung davon, wie man das Salz aus der Asche zieht, und sagt, daß man von fünf Pfund Asche, ein Pfund Salz erhalte.

Auf den Orkney und Scilly Inseln, so wie an vielen Orten der englischen Küste, wird jährlich eine große Menge von Blasenmooß oder Seeeiche (sea oak) [a] unter den Namen von Meerkraut verbrannt, um ein Laugensalz daraus zu erhalten. Die Pflanzen werden von den Felsen abgerissen, auf welchen sie wachsen, oder von den Ufern abgelesen, an welche sie von der Fluth geschwemmt werden, und wenn sie im Sommer an der Sommerwärme gehörig getrocknet worden, so werden sie im Feuer bearbeitet; der Platz zum Feuer ist ein Loch in der Erde; die Asche in welche die Pflanzen verwandelt werden, schmelzt bey der Wärme des Feuers, die geschmolzne Masse wird zwey oder drey Stunden lang im Fluß erhalten, man läßt sie alsdenn kalt werden, und wenn sie vest ist, wird sie aus dem Loch herausgenommen, in welchem man die Pflanzen verbrannte, wo denn die Arbeit von neuen anhebt. Die veste Masse, welche man von der geschmolznen Asche des Meerkrauts erhält, ist ein Artickel, welcher in den Glaßfabriken und Seifensiedereyen von großem Nutzen ist, und im Handel unter dem Namen von Salzasche (Kelp) oder (Kelp ashes) bekannt ist. Aus der Salzasche kann man ein Salz ausziehen, welches in jedem Betracht mit dem einerley ist, welches man aus der Asche des Kali oder Glaßkrauts erhält. Man hat folgenden Versuch angestellt um die Menge des in englischer Salzasche enthaltenen Salzes zu bestimmen.

Vierzig Unzen Salzasche von den Orkneys, wurden zu einem feinen Pulver gerieben und sodann auf heißem Eisen wohl getrocknet, man kochte sie sodann in verschiedenen Portionen von Wasser, bis die Salzmasse aus der Asche gezogen war. Es ward sodann das Wasser, welches alles in der Asche befindliche Salz enthielt in mäßi-

a) Swieburn'es Reisen durch Spanien. p. 130. Fucus vesiculosus. Linn.

ger Wärme abgeraucht, und das nach dem Abrauchen überbliebne Salz, wie die Asche vorher, auf heißen Eisen getrocknet, die Salzmasse, die man auf diese Weise erhielt, betrug neunzehn Unzen an Gewicht. Man sammelte die Erde, welche nach Ausziehen der salzigen Masse übrig blieb, mit Behutsamkeit, sie wog nachdem man sie wohl getrocknet hatte eilf Unzen. Dieser Versuch ward mit dem nehmlichen Erfolg wiederholt.

In der spanischen Barille ist weit mehr Salz, als in der englischen Asche enthalten, wie aus folgendem Versuche erhellet. Die spanische Barille sowohl, als die englische Salzasche ist mit verschiednen Stücken einer schwarzen Materie vermischt; diese Materie besteht aus Pflanzentheilen, welche während der Verbrennung der Pflanzen zwar zu Kohle aber nicht zu Asche verbrannt wurden. Ich rieb eine Quantität von Barille zu Pulver. Das Pulver bekam von den Kohlen ein gräuliches Ansehn; es ward auf heißen Eisen getrocknet, und verlohr während dieser Arbeit ein vierzentheil seines Gewichts. Ich nahm dreyßig Unzen dieser Barille, und indem ich mit ihr, wie mit der Salzasche verfuhr, erhielt ich zwey und zwanzig Unzen Salz. Es erhellet hieraus, daß in anderthalber Tonne Barille, dreyhundert Pfund mehr Salz ist, als in eben so viel Salzasche.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß in der in verschiednen Ländern bereiteten Pottasche, die Erde und Salztheile in Verhältnissen enthalten sind, die von diesen hier angegebenen abweichen, doch aber ist merkwürdig, daß die hier angegebne Zerlegung in Ansehung der Erde mit den Versuchen eines, und in Ansehung des Salzes, mit denen eines andern Schriftstellers zusammentrift. D. Home erhielt aus acht und zwanzig Drachmen Pottasche zehn Drachmen Erde; das Verhältniß aber von 30 : 11 ist ziemlich das von 28 : 10. — M. Cadet, erhielt aus

zehn Pfund Pottasche sechs Pfund drey und eine halbe Unze Salz — hätte er eine halbe Unze mehr erhalten, so würde das Salz, welches er aus seiner Asche bekam, vollkommen mit der Quantität desjenigen übereinkommen, welches ich aus der Orkneyasche erhielt. Ich kannte zu der Zeit, da ich die Quantität der Erde und des Salzes in der Asche zu bestimmen suchte, jene Versuche noch nicht, man kann sich daher auf diese Uebereinstimmung desto gewisser verlassen.

Der Leser wird sich vielleicht wundern, warum ich, indem ich von dem Salze rede, welches in der Pottasche enthalten ist, es mit dem allgemeinen Namen Salz belege, an den nehmlichen Ort, wo ich es als eine besondre Art von Salz, als ein Laugensalz nehmlich aufführe. Allein dies geschieht nicht ohne Grund, denn nicht allein die Pottasche, sondern auch die Asche der Barille, des Kali, und andrer Seepflanzen, enthalten außer dem Laugensalze, noch eine Quantität von Kochsalz und andern Arten von Salzen, welche hier anzuführen nicht nöthig ist. Diese fremde Salze schaden der Reinigkeit des Laugensalzes gar sehr, welches zu erhalten die Pflanzen verbrennt werden, und die englische Pottasche führt deren soviel bey sich, daß einigen von mir angestellten Versuchen zufolge, man schließen muß, es sey in neunzehn Unzen, aus dreyßig Unzen Pottasche geschiednen Salzes nicht über fünf Unzen wasserfreyes Alkali enthalten. Der Ausdruck wasserfrey bedarf einer Erläuterung.

Ich löste die neunzehn Unzen salinischer Materie, welche ich aus dreyßig Unzen Asche erhalten hatte, in Wasser auf, und erhielt, als ich die Auflösung abrauchte und anschießen ließ, zwölf Unzen alkalischen Salzes in sehr schönen durchscheinenden Krystallen. Da alle Anziehung wechselseitig ist; so ist leicht einzusehen, daß so wie die Wassertheile die Theile des Laugensalzes anziehen,

und sie aufgelöst halten, eben so die Theile des Laugensalzes die, des Wassers anziehn und sie bey sich behalten, wenn sie sich krystallisiren. Das Wasser, welches dergestalt von den Theilen des Salzes, während daß es anschießt angezogen wird, wird das **Krystallisationswasser** genannt.

Dieses Krystallisationswasser ist in den verschiedenen Salzen in verschiedener Quantität enthalten, und hängt ihnen in verschiedenen Graden von Kraft an; ungeachtet es von den meisten sehr leicht geschieden werden kann, und schon die mäßige Wärme des Dunstkreises hinreicht, es von einigen abzudunsten. [a]) Wenn dies Krystallisationswasser von irgend einem Salze abdunstet, so werden seine Krystallen zerstört, und das Salz wird aus einer vesten durchsichtigen Masse in ein undurchsichtiges Pulver verwandelt. Aber ungeachtet das Salz mit dem Verlust seines Wassers zugleich die Figur der Krystallen verliert, so leidet es doch dabey nicht den geringsten Verlust an seiner innern salzigen Beschaffenheit; denn das Wasser, welches davon gehet, ist reines Wasser; und wenn man das Salz von neuem in Wasser auflöst und anschießen läßt, so erhält es nicht allein seine vorige Gestalt, sondern auch sein ganzes Gewicht wieder.

Diese Bemerkung in Betracht des Krystallisationswassers, ist sowohl in Betreff der Arzneykunst als des Handels nicht ohne Nutzen. Das Salz, welches in der Arze-

a) Das Krystallisationswasser ist zur Bildung der Krystallen eines Salzes nöthig, nicht aber zum Wesen des Salzes selbst. Die Quantität des Krystallisationswassers ist in den Salzen verschieden, aber auch ein und eben dasselbe Salz kann bey langsamen oder geschwinden Abdampfen eine grössere oder geringere Menge Wasser in sich nehmen, und bildet im ersten Falle größere und schönere, im letzten unansehnlichere Krystalle. A. d. U.

neykunst unter dem Namen von Glaubers Salz bekannt ist, ist eins von denen, welche fast die Hälfte ihres Gewichts Wasser enthalten, das gar nicht zu der wesentlichen Beschaffenheit des Salzes gehört; daher ist von einer Unze Glaubers Salz in durchscheinenden Krystallen in der Heilkunst nicht mehr Kraft zu erwarten, als von einer halben Unze desselben Salzes, wenn es durch das Abdunsten seines Krystallisationswassers in ein Pulver verwandelt worden ist. Die zwölf Unzen Laugensalz, von welchen ich gesprochen habe, wurden einer mäßigen Wärme ausgesetzt — (bey einer stärkern würden sie geflossen seyn) bis sie in ein feines Pulver verwandelt wurden. Dieses Pulver ward auf einem heißen Eisen getrocknet; und in diesem Zustand wog es nicht über fünf Unzen, so daß zwölf Tonnen Laugensalz in Krystallen, nicht mehr als fünf Tonnen des nehmlichen Salzes werth sind, wenn dieses wasserfrey ist. Die Salzasche scheint also in vierzig Tonnen Asche nicht mehr als ungefähr fünf Tonnen dergleichen Salzes, wovon hier die Rede ist, zu enthalten.

Ich löste die zwey und zwanzig Unzen salinischer Materie, welche ich aus dreyßig Unzen getrockneter Barille erhalten hatte im Wasser auf, und erhielt sechs und dreyßig Unzen feinen krystallisirten Laugensalzes und ungefähr drey Unzen Salz, welches sich nicht krystallisiren wollte, und welches zum Theil Seesalz war; es scheint aus diesem Versuche, mit den vorigen verglichen, zu erhellen, daß das Salz, welches man aus der Barille erhalten kann, einen weit größeren Gehalt an reinen Laugensalz habe, als das aus der Salzasche. Daher ist die Barille der Salzasche allerdings, sowohl in Betreff der größern Menge Salzes, als auch der Reinigkeit desselben weit vorzuziehen. Das krystallische Salz, welches ich auf diese Weise erhielt, ward dem Feuer ausgesetzt, es schmolz sehr geschwind und nachdem alles Wasser, welches es enthielt

davon gegangen war, wog es ein und zwanzig und eine halbe Unze, eine halbe Unze war unter der Arbeit verloren gegangen.

Das in der Asche der Meerpflanzen enthaltene Alkali, verliert einen beträchtlichen Theil seines Gewichts, wenn man es der Wärme eines Glaßofens aussetzt, in mäßigen Feuer hingegen verliert es nur wenig; daher es auch feuerbeständiges Alkali genannt wird. Ein Pfund Kochsalz, [a]) enthält ungefähr ein halb Pfund dieses feuerbeständigen Alkalis. Kochsalz wird unter die Mineralien gerechnet, da es in vielen Ländern reichhaltige Lager davon giebt. Das feuerbeständige Alkali, welches fast die Hälfte von einer Quantität Kochsalz ausmacht, und aus dessen Zerlegung es sehr wahrscheinlich entsteht, wird daher oft das **mineralische**, oder **Meersalz-feuerbeständige Alkali** genannt. [b]) Den Namen mineralisches Alkali, hat es auch davon erhalten, daß man es in einigen mineralischen Wässern, und außerdem schon fertig bereitet auf der Oberfläche der Erde an vielen Orten, so wie auf gewissen Seen

a) 100 Theile Kochsalz bestehen nach Bergmann ungefähr aus 42 Theilen Laugensalz, 52 Theilen Säure und 6 Theilen Anschießungswasser. A. d. U.

b) Diese Benennung kommt ihm zu, in so fern es in Bänken unter der Erde gefunden wird, welche bergmäßig betrieben werden, als in Pohlen, Ungarn, Siebenbürgen rc. es hat alsdann den Namen des Steinsalzes; (Sal Gemmae montanum) außerdem, ist es, wie bekannt im Weltmeere, in stehenden großen Seen, und in den vom Meer entfernten Ländern, in den damit geschwängerten zu Tage auslaufenden Gewässern, (Sohlen) in Menge befindlich, und daraus zu erhalten. Merkwürdig ist hiebey Hl. Charpantiers in seiner mineralogischen Geographie angeführte Beobachtung, daß die sächsischen Sohlen alle in Gyps Lagern gefunden werden, und vielleicht daraus eine Verwandlung des Gypses in Kochsalz zu vermuthen sey. Bey chemischer Zerlegung der Körper trift man es in Pflanzen und Thierkörpern häufig. A. d. U.

findet, welche im Sommer austrocknen; als in Aegypten und andern Ländern des Orients. Es wird daselbst natron genannt, und man hält es für das Nitrum, von welchem Salomo spricht, wenn er die Wirkung einer unzeitigen Freude auf einen Traurigen mit der Wirkung des Weinessigs auf nitrum vergleicht. [a]) „Wer einem bösen Herzen Lieder singet, das ist wie ein zerrissen Kleid im Winter, und Essig auf der Kreiden.“ [b]) Denn auf das, was wir Nitrum nennen, hat der Essig gar keine Wirkung, wohl aber auf das Alkali, von welchem die Rede ist, in welchen er mit großen Blasen Aufbrausen erregt. Man hat dieses Salz auch auf dem Pick von Teneriffa und in der Barbarey gefunden, so daß, in vielen Betracht die Benennung mineralisches feuerbeständiges Alkali sehr schicklich ist.

Die Asche verschiedner andrer Pflanzen, liefert so wie auch selbst die der Strandpflanzen, ein Salz, welches verschiedne Eigenschaften mit dem mineralischen Alkali gemein hat, doch aber nicht alle, dieses Salzes besitzt, und daher zum Unterschied vegetabilisches fixes Alkali, Pflanzenlaugensalz, genannt worden ist. Die Art, beyde Arten von Laugensalzen zu erhalten ist, daß man die Pflanzenasche in Wasser kocht, um das Salz aus der Erde zu ziehen, man kocht alsdann die Auflösung bis zur Trockenheit ein. Wegen dieser Bereitungsart, werden diese Salze **Laugensalze** von Auslaugen genannt. Das Einkochen des Wassers geschieht in großen eisernen oder kupfernen Töpfen, daher werden sie, und vornehmlich das Pflanzenlaugensalz Pott- (Topf-) asche genannt.

a) Sprüchwörter XXV, 20.

b) Salomo oder die Uebersetzer der heil. Schrift, konnten natron hier mit gleichem Recht von Laugensalz oder Kreide verstehen, denn beyde brausen mit Säuren auf. U.

In verschiedenen Ländern, wird viel Holz in der Absicht verbrannt, Pottasche daraus zu erhalten. Man wird sich aus folgendem Versuche einen Begriff von der Quantität von Holz machen können, welche man verbrennen muß, um selbst nur einen geringen Theil von Pottasche zu erhalten.

Ich ersuchte einen Freund in Essex, welcher große Waldungen und eine Menge geschlagnen trocknen Holzes besitzt, mir das Gewicht der Asche zu bestimmen, welche eine Quantität verbrannten Holzes lieferte. Er stellte den Versuch mit möglichster Genauigkeit an, und erhielt aus einem Zentner Holz, 19 Unzen Asche. Ich verfuhr mit dieser Asche, wie ich verfahren, das Gewicht der in der Barille und Salzasche enthaltenen Erde zu bestimmen, und erhielt aus den 19 Unzen Asche etwas mehr als, 1 Unze 2 Drachmen Salzmasse. Verschiedne, mit Asche von der nehmlichen Art, zu mehrerer Gewißheit wiederhohlte Versuche, lassen mich schließen, daß 15 Unzen Asche, 14 Unzen im Wasser unauflösliche Erde und einen Theil Salz enthalten; hieraus kann man schließen, daß ungefähr 1300 Tonnen, trocknen Eichenholzes, und wahrscheinlicherweise 1800 Tonnen grünen Holzes verbrannt werden müssen, um eine Tonne Pottasche zu erhalten. [a])

Die Pottaschensieder kaufen die Asche nach Scheffeln, und verkaufen die Pottasche nach Tonnen; da aber die Asche verschiedner Holzarten, und selbst verschiedne Quantitäten von Asche der nehmlichen Holzart, wahrscheinlich, nicht einerley Menge von Salzmaterie enthalten, so kann man keine jederzeit zutreffende Anzahl von Scheffeln vestsetzen um die daraus zu erhaltenden Tonnen der Pottasche zu bestimmen. Einige Theilnehmer an diesem Zweige

a) Siehe Lewis Versuche über die amerikanische Potasche. S. 6.

der Handlung, sind der Meynung, daß man aus 400 Scheffeln Asche 1 Tonne Pottasche erhalte, andre setzen 450, wieder andre 560 Scheffel der besten Asche, und noch andre 700 Scheffel guter Mittelasche zu einer Tonne Potasche vest. Ich weiß, daß ein Scheffel trockner Asche, wie er von den Landleuten, welche Holz brennen, an unsre Seifensieder in Cambridge geliefert wird, ungefähr 58 Pfund wiegt. Wenn ich daher annehme, daß funfzehn Pfund dieser Asche ein Pfund Salz enthalten, so folgt daraus, daß 500 Scheffel derselben, 1 Tonne Salz geben. Diese Uebereinkunft mit der Rechnung der Pottaschesieder, bestätigt das, was wir von Zerlegung des Eichenholzes gesagt haben.

Seit dem Jahr 1763 hat man in Amerika unter der Aufsicht und Begünstigung der Gesellschaft der Künste, der Manufakturen und des Handels, große Quantitäten von Pottasche bereitet, und es würde für unsre Nation ein außerordentlicher Vortheil seyn, wenn in irgend einem Staat Großbritanniens, dieser Artrickel in größrer Menge bereitet werden könnte, da man rechnet, daß wir an Rußland und andre fremde Länder nicht weniger als 150000 Pfund (900000 Rthlr.) jährlich für Pottasche bezahlen. [a]) Wir besitzen unerschöpfliche Minen von Steinsalz, welches die Eigenthümer zu zehn Schilling die Tonne liefern können; eine Tonne Steinsalz enthält, wie zuvor vom Kochsalz angemerkt worden, ungefähr eine halbe Tonne mineralisches Laugensalz, welches der Pottasche in vieler Rücksicht vorzuziehen ist: es scheint daher, als würde dies eine Entdeckung von unbeschreiblichem Nutzen seyn, wenn man eine Methode ausfindig machen könnte, den alkalischen Theil aus dem Steinsalze zu ziehen. Denen, welche Muße haben möchten, sich damit zu beschäftigen, lege ich die Frage zur Untersuchung vor:

a) Dossie vom Ackerbau. Vol. p. 248.

Ob nicht der laugensalzige Theil des Kochsalzes, durchs Kalziniren mit Kohlen in ofnen Feuer ausgezogen werden könnte? Ich habe folgenden Grund es mir als wahrscheinlich vorzustellen. Wenn ich Seemooße zu einer schwarzen Kohle brennte, und in diesem Augenblick den Prozeß unterbrach, so hat mir dies jederzeit eine große Quantität von Kochsalz gegeben, aber ich habe aus dieser schwarzen Asche nie mineralisches Laugensalz erhalten; ob gleich jederman weiß, daß man mineralisches Alkali erhält, wenn man die schwarze Asche vollkommen kalzinirt oder bis zur weißen Farbe; dies scheint es wahrscheinlich zu machen, daß das in der schwarzen Asche der Seemooße enthaltene gemeine Salz während der Verbrennung der schwarzen Asche zersetzt und in mineralisches Laugensalz verwandelt werde. Ich habe Ursache zu glauben, daß das Steinkohlenfeuer sich besser zu dieser Absicht schicken würde, als das Holzkohlenfeuer, doch wir kehren zu unserm Gegenstand zurück. [a)]

Weinstein ist ein Produkt aus dem Pflanzenreiche, welches sich von selbst an den Wänden der Gefäße erzeugt, in welchen man neuen Wein aufbewahrt; er ist von ziemlicher Vestigkeit und wird daher im Teutschen Weinstein genannt. Wenn man diese Substanz zu Asche brennt, so liefert sie ein sehr reines feuervestes Pflanzenlaugensalz, welches Weinsteinsalz genannt wird.

a) Diese von dem Verfasser vorgelegte Aufgabe, möchte wohl schwehrlich zu lösen seyn, denn es ist zwar wahr, daß durch ein heftiges Feuer die in Mittelsalzen steckenden Säuren, wenigstens zum Theil davon gehen, allein die letzten Antheile der Säuren hängen jenen zu stark an, als daß die Laugensalze ganz davon befreyt werden könnten. Andre Mittel das Kochsalz zu zerlegen, haben wohl unter andern Neuern: Bergmann, Scheele, Margraff, Crell, Scheffer rc. angegeben, allein sie würden alle zu des Verfassers Absicht wenig schicklich seyn. A. d. U.

Hier muß man unter cremor tartari, Weinsteinrahm, und sal tartari, Weinsteinsalz, wohl unterscheiden. Der Weinsteinrahm ist eine saure Substanz, welche man durch das Auflösen im Wasser und Anschießen der Auflösung erhält. Weinsteinsalz aber ist ein Laugensalz, welches man durch das Verbrennen des Weinsteins erhält; wobey wahrscheinlicher Weise die Säure durch das Feuer in Laugensalz verwandelt wird. [a]

Weinsteinsalz, ziehet so gut als jedes andre reine Laugensalz (denn wenn sie reine sind, sind alle einander vollkommen gleich) die Feuchtigkeiten aus der Luft sehr heftig an sich und wird dadurch in einen flüßigen Körper verwandelt, welchen man im Betracht der Art ihn zu erhalten, und seines fettigen Gefühls, zerflossenes Weinsteinöl genannt hat, ungeachtet, er keine andre Eigenschaft eines Oels hat. Man darf nur etwas weniges Weinsteinsalz oder selbst gemeine Pottasche auf eine Platte streuen und es in einem Keller oder andern feuchten Ort einige Tage lang der Luft aussetzen, und man wird finden, daß es in eine dicke durchscheinende Flüßigkeit verwandelt worden ist, welche fast viermahl so schwer wiegt, als das Salz, welches man der Luft aussetzte. [b] Das mineralische Laugensalz hin-

a) Was nach der Auflösung des Weinsteins und dem Abdunsten anschießt, wird Weinsteinkrystallen, was in Gestalt eines Häutchens sich auf der Oberfläche der Auflösung erzeugt, und nachher wie ein Pulver zu Boden fällt, wird Weinsteinrahm genannt, in beyden ist die Weinsteinsäure noch mit einem Theil Laugensalz verbunden, welchen man durch andre Arbeit erst davon scheiden muß, wenn man reine Weinsteinsäure haben will. Im Feuer geht die Säure fort, und das Laugensalz bleibt zurück, keine Verwandlung scheint aber hier nicht vorzugehen, wie der Verfasser meynt. Diesem aber zufolge, besteht der Weinstein aus einer eignen, mit dem vegetabilischen Laugensalze noch nicht bis zur Sättigung verbundnen Säure. A. d. U.

b) Das Laugensalz, ziehet zwey und mehrmal soviel als es selbst an Gewicht beträgt, Wasser aus der Luft an sich. Merk-

gegen zerfließt nicht, wenn es auf die nehmliche Weise behanhandelt wird, und es ist dieses ein Kennzeichen, wodurch man mineralisches und Pflanzenlaugensalz von einander unterscheiden kann. Beyde Arten Laugensalz verändern die blaue Farbe des Veilchensyrups in eine grüne [a]) und sind vermöge dieser Eigenschaft sowohl als vermöge ihres Geschmacks, welcher ätzend und brennend ist, sehr wohl von den Säuren zu unterscheiden, welche diesen roth färben und offenbar sauer schmecken. Sie brausen auf, wenn man sie mit Säuren mischt, und dieses Aufbrausen rührt von der Entbindung einer elastischen Flüßigkeit her, welche man fixe Luft nennt; man kann diese Erscheinung aber nicht als ein ausschließendes Kennzeichen der Laugensalze angeben, da die Kalkerde und andre Erden und Steine, welche im Wasser nicht auflöslich sind, ebenfalls mit den Säuren aufbrausen und dabey einen großen Antheil von fixer Luft fahren lassen. Man hat auch daher diese erdigen und steinigen Substanzen in verschiedenen Mineralsystemen, alkalische Erden und Steine genannt.

Außer dem fixen Laugensalz, welches aus verbrannter Pflanzenasche ausgelaugt werden kann, giebt es noch eine andre Art von Salz, welches man vornehmlich aus thierischen Substanzen, als zum Beyspiel von Harn, Knochen ꝛc. durch die Destillation scheiden kann. Dieses Salz brauset mit den Säuren auf, und färbt die blauen Pflanzensäfte grün, man rechnet es daher unter die Lau-

würdig sind die, in Hrn. Bergrath Crells neuesten Entdeckungen 5ter Th. S 74 von Hrn. Prediger Bernigau eingerückten Versuche, welcher bemerkt hat, daß sich das vegetabilische Laugensalz bey diesem Feuchtwerden, mit einer besondern Luftsäure, zu einer Art von mittelsalzigen Körper zu verbinden scheint. A. d. U.

a) Ueber die Einschränkung dieses Satzes s. Rosens Beyträge zur Chemie. Wien 1777. A. d. U.

gensalze; da es sich aber bey einem geringen Grad von Wärme gänzlich zerstreut, so wird es daher **flüchtiges Laugensalz** genannt. Durch diese seine Flüchtigkeit kann es von den beyden feuerbeständigen Laugensalzen eben so leicht als durch seinen stechenden Geruch unterschieden werden. Denn die feuerbeständigen Laugensalze riechen wenn sie rein sind, gar nicht.

Von Mittelsalzen.

Die Mittelsalze unterscheiden sich von den Laugensalzen sowohl als von den Säuren dadurch, daß sie weder sauer noch laugensalzig schmecken, daß sie mit den Säuren nicht aufbrausen und die Farbe der blauen Pflanzensäfte nicht verändern. Dahin gehören z. B. Glaubersalz, Kochsalz, Salpeter u. a. Ein Mittelsalz ist jederzeit vorhanden, sobald Säure und Laugensalz sich in solchen Verhältniß mit einander vereinigen, daß das daraus entstehende Gemisch, keine der karakteristischen Eigenschaften besitzt, welche dem einen oder dem andern Bestandtheil zukommen, aus denen es zusammengesetzt ist. Man hat zuerst bloß dem Gemisch den Namen Mittelsalz gegeben, welches aus einer Verbindung eines Laugensalzes entstand, aber jetzt ist dieser Begriff weiter ausgedehnt, indem er von jeder Verbindung gilt, welche eine Säure mit irgend einer laugensalzigen, erdigen oder metallischen Substanz eingeht. Oft nennt man die Substanz, mit welcher sich die Säure bey Entstehung des Mittelsalzes verbindet, die Basis des Salzes.

Beygehende Tafel wird dem Gedächtniß des Lesers zu statten kommen, die allgemeinen Eintheilungen der Salze zu behalten; besonders, wenn er sich die Mühe geben will, sich ihre Namen durch Betrachtung kleiner Quantitäten von ihnen, die er sich von einem Droguisten verschaffen kann, bekannter zu machen.

Allgemeine Tabelle über die Salze.

Salze.

Salze	Art	Unterart		Beispiele
Saure Salze.	Mineralische.			Vitriolsäure — Vitriolgeist — Vitriolöl.
				Salpetersäure — Scheidewasser — Glaubers rauchender Salpetergeist.
				Kochsalzsäure — Salzsäure, gemeine, — Glaubers rauchende, Deplogistizirte.
	Vegetabilische.	Natürliche.		saure Pflanzensäfte, von Zitronen rc. — Salze z. B. Sauerkleesalz rc.
		Durch Kunst bereitete.	Gährung.	Essigsäure, Weinessig.
				Weinsteinsäure, oder Weinstein.
			Destillation.	Nicht bekant. — Holzsäure.
	Thierische.			Phosphorsäure.
				Von Ameisen, Butter, rc. durch Destillation.
Laugensalze.	Feuervestes.			Mineralisches — Gegrabnes — Meersalz — Natron. Soda aus Pflanzen.
				Vegetabilisches — Pottasche, Weinsteinsalz, Wermuthsalz rc.
	Flüchtiges.			Durch Destillation faulenden Blutes, Knochen, Harn und anderer thierischen Substanzen, so auch von Pflanzen und andern auch mineralischen Körpern, wenn sie bey heftigen Feuer (trocken) destillirt werden.
Mittelsalze.	Durch Vereinigung einer Säure mit			Laugensalz.
				Erde.
				Metallischer Substanz.

Tabelle der Mittelsalze mit Laugensalzen zur Basis.

Säure.			
Vitriolsäure mit	Mineralischen. Vegetabilischen Flüchtigen.	Laugensalz macht	Glaubers Salz. Vitriolisirten Weinstein. Glaubers geheimen Salmiak.
Sapetersäure mit	Miner. Veget. Flücht.	Laugensalz macht	Würflichten Salpeter. Gemeinen Salpeter. Flammenden Salpeter.
Kochsalzsäure mit	Miner. Veget. Flücht.	Laugensalz macht	Gemeines Kochsalz. Sylvii Digestivsalz. Salmiak.
Essigsäure mit	Miner. Veget. Flücht.	Laugensalz macht	Krystallisirbare Weinsteinerde. Diuretisches Salz uneigentl. Blättrige Weinsteinerde. Minderers Spiritus.
Weinsteinsäure mit	Miner. Veget. Flücht.	Laugensalz macht	Rochellesalz. Vitriolisirten Weinstein. Auflösbaren Weinstein.

In dieser allgemeinen Uebersicht lasse ich mit Vorsatz die neuerlich entdeckte Flußspathsäure, die Anbra, Benzoe und andere Harzsäuren, so wie mehrere hiermit in Verhältniß stehende Substanzen weg. z. B. Sedativsäure.

Es wird nicht ganz unschicklich seyn, hier zwoer Behauptungen Erwähnung zu thun, welche viele chemische Schriftsteller, vom ersten Range vertheidiget haben, die aber mehr auf Muthmaßungen als auf sichre Versuche gegründet scheinen. Nach der ersten soll die **Vitriolsäure** das einzige saure Grundwesen in der Natur seyn; [a] und alle andre Säuren und Laugensalze nichts weiter als Verbindungen dieser **allgemeinen Säure** mit Erde, Luft, Oel und Wasser in verschiedenen Verhältnissen. Nach der zwoten, ist die Vitriolsäure selbst ein zusammengesetzter Körper, welcher aus einer innigen Verbindung von **Erde** und **Wasser** entstanden ist. Die Möglichkeit der Wahrheit, welche in dem ersten Satze liegt, dem zufolge man annimmt, daß Eine Substanz mit verschiedenen andern so verbunden werden kann, daß daraus eine große Menge neuer verschiedener Mischungen entsteht, kann vielleicht durch das erläutert werden, was wir von dem Wasser wissen, welches das vornehmste Bestandtheil von vielen Körpern ist, die dem Anschein nach sehr von einander unterschieden sind, als Blut, Urin, Milch, Wein, Holz, Kohlen ꝛc. [b] Allein die Salz-

Die vom Verfasser angegebnen Mittelsalze, sind wie man siehet, die, welche aus Laugensalzen und Säuren entstehen. Will man eine größere Tabelle, über alle bis jetzt bekannte mittelsalzige Verbindungen haben, so sehe man die sehr vollständige Tabelle über die in der Scheidekunst vorkommenden Zusammensetzungen nach, welche sich in der Chemie der Herrn Morveau ꝛc. befindet; s. Herrn Weigels Uebersetzung im ersten Theile. A. d. U.

a) Den Satz von einer allgemeinen Säure hat vorzüglich Stahl behauptet. s. dessen Schriften. A. d. U.

b) Noch auffallender ist dieses beym Weingeist und Oelen, allein man kann hier wohl das Wasser nicht den vornehmsten Bestandtheil dieser Körper, sondern muß es vielmehr die Flüßigkeit nennen, in welcher ihre eigentlichen Bestandtheile aufgelöset hängen. A. d. U.

säure, scheint eben so reichlich über die Erde verbreitet zu seyn, als die Vitriolsäure. Was den zweyten Satz betrift, so sollten wir zwar behaupten zu können scheinen, daß man bey Zerlegung der Salze, nichts als Erde und Wasser erhalte, welches jedennoch selbst, noch nicht gerade zu kann zugegeben werden, wenn wir den Verlust mit in Anschlag bringen, welcher bey jeder Zerlegung von einer weggehenden elastischen Flüßigkeit herrührt, die sich nicht verdichten läßt: aber da es bisher noch niemanden geglückt ist, aus Erde und Wasser ein Salz zu erzeugen, so sind wir immer noch berechtiget, an der Wahrheit jenes Satzes zu zweifeln; zweifeln inzwischen heißt noch nicht läugnen. Im Grunde aber, scheint es darauf anzukommen: Erde und Wasser können von uns nicht zu Salzsubstanzen gerechnet werden; die Natur kann andre Wege haben, sie zu verbinden, um diese Wirkung hervorzubringen; oder sie kann sich vielleicht dazu eines dritten oder vierten Grundwesens bedienen. Im Betreff der Salzsubstanzen, eben sowohl als derjenigen Flüssigkeiten, welche wir als die Ursachen der magnetischen und elektrischen Kraft ansehen, und aller der verschiedenen Erscheinungen, welche bey dem Ausdünsten mineralischer Stoffe, zu bemerken sind, müssen wir erst von künftigen Versuchen erwarten, daß sie unsre Kenntnisse auf einfachere Begriffe zurückführen.

Vierter Versuch.

Von Feuer, Schwefel und Brennbaren.

Das Feuer ist ein so feines Wirkungsmittel der Natur, daß uns außer dem, was wir durch Versuche wissen, wenig über sein Wesen zu sagen erlaubt ist, und selbst diese lassen uns sehr oft in Ungewißheit, wenn es darauf ankommt, seine wirkliche Quantität oder seine wahrhafte Gegenwart zu bestimmen. Nehmen wir mit dem Haufen der meisten Naturforscher, die Wärme für sein unterscheidendes Kennzeichen an, und nennen diesem zufolge das Feuer den Körper, welcher andre erwärmt oder erhitzt, so muß uns dabey sogleich die Zweydeutigkeit dieser Unterscheidungszeichen in die Augen fallen; denn sie sind so willkührlich als die Empfindung zweyer verschiedener Menschen zur nehmlichen Zeit, oder Eines Menschen im Sommer oder im Winter, im Fieber oder im gesunden Zustand. Sammlet man die Strahlen des Mondes in einem großen Brennglase, so findet man sie tausendmal weniger dicht als die Strahlen der Sonne; daher kommt es, daß sie auf das Quecksilber des empfindlichsten Thermometers keine Wirkung äussern; und dennoch hat der Schein der Strahlen im Brennpunkt, so wie das Leuchten des faulen Holzes, fauler Fische, und andrer phosphorescirender Körper die Physicker vermocht, zu behaupten, daß da Feuer seyn müsse, wo man Licht wahrnimmt. Da sich aber dieser Satz nicht umkehren läßt; denn es befindet sich oft Feuer in großer Quantität, in kochenden Flüßigkeiten, in erhitzten Metallen, ohne Licht, so kann auch dieses kein unterscheidendes Kennzeichen des Feuers seyn. Die Ausdehnung, welche das Feuer in allen Körpern, sie mögen vest oder flüßig, hart oder weich, leicht oder schwer seyn hervorbringt, könnte uns jederzeit der sicherste Beweiß für seine Gegenwart und seine Wirkung seyn; denn diese Ei-

genschaft dient uns außerordentlich, seine Grade und kleinen Veränderungen in gewissen Gränzen zu bestimmen, aber bevor wir nicht den wahren Umfang der Körper kennen, welche dessen beraubt sind, werden wir niemals seine Gegenwart oder seine Quantität in äussersten Fällen bestimmen können. Wenn wir aber dennoch diese Erscheinung als das sicherste Kennzeichen für die Gegenwart des Feuers annehmen, so können wir in folgenden einige Erläutrung darüber finden.

Wir erfahren in den vierzehnten Abschnitt von Newtons Optik, daß die Bewegung kleiner Körper, wenn sie senkrecht gegen irgend eine Oberfläche, nach irgend einem Gesetz angezogen werden, der Bewegung der Lichtstrahlen gleich sey, mit Rücksicht auf die Grundeigenschaften der Inflektion, Reflektion und Refraktion. Hieraus vornehmlich und aus andern Gründen, nehmen wir an, daß Lichtstrahlen kleine Körpergen sind, welche von leuchtenden Körpern ausgestoßen werden, und sich in gleichartigen Mediums, mit gleichartiger, in ungleichartigen aber mit ungleichartiger Geschwindigkeit bewegen. Nimmt man dies an, so folgt, daß, in welcher Quantität nur immer die Lichtstrahlen in Mediums von gleichartiger Dichtigkeit sich bewegen, sie die Theilgen desselben nicht hin und her stoßen oder in dem Umfang dieses Mediums irgend eine Vergrößrung hervorbringen. Würde der Dunstkreiß in ein Medium von gleichartiger Dichtigkeit verwandelt, welches an allen Orten die Oberfläche der Erde bis zur Höhe von fünf Meilen umgäb, so würde es nur an seiner äußern und innern Oberfläche in seinem Raum vermehrt, oder erwärmt werden. Die Sonnenstrahlen welche aus einem leeren Raum in ein dichteres Medium übergiengen, würden von den Theilen, welche dieses Medium ausmachten angezogen werden, und da alle Anziehung wechselseitig ist, so würden sie eine Bewegung,

eine Ausdehnung, eine Wärme, auf der Oberfläche, durch welche sie hereingiengen, hervorbringen. Von da würden sie einförmig fortgehen, ohne eine Wirkung zu äußern, bis sie zur innern Oberfläche der Atmosphäre, welche die Oberfläche der Erde berührte gelangten, wo ihre Geschwindigkeit auf eine andre Weise beschleunigt werden würde, und sie daher einen andern Grad von Bewegung, Ausdehnung oder Wärme hervorbringen würden. Ein dergleichen Dunstkreiß, würde in der Mitte am kältesten seyn, gegen die Oberflächen, würde seine Wärme zunehmen. Vielleicht wird man sich aus dem hier gesagten in etwas vorstellen können, wie Körper durch die Wirkung der Theilgen des Lichts ausgedehnt, erwärmt und verflüchtiget werden können. Diese Theilgen wirken auf die kleinsten Bestandtheile der Körper, nicht durch Eindringen, sondern in dem kleinsten nicht zu bestimmenden Abstande, sie ziehen an, und werden angezogen, und indem sie zurückprallen oder gebrochen werden, bringen sie in den Theilen der Mischungen eine zitternde Bewegung hervor; diese Bewegung vergrößert den Abstand zwischen diesen Theilen, und Vergrößerung des Abstandes der Bestandtheile eines Körpers heißt soviel als Vergrößerung seines Raums, Ausdehnung nach jeder Dimension — und sicherstes Kennzeichen des Feuers. Diese Ausdehnung, welche der Anfang von einer Trennung der Theile ist, wächst, wenn die Größe der Schwingungen wächst, und hängt von dem fortdaurenden Einwirken des Lichtes ab; man kann daher leicht folgern, daß in den Theilgen endlich Schwingungen entstehen können, welche den Kreiß ihrer Anziehung überschreiten, und folglich das Gewebe des Körpers verändern und zerstören; es kann auf diese Weise ein vester Körper in einen flüßigen verändert werden, wie zum Beyspiel, zerschmolzenes Gold, oder ein flüßiger kann in Dünste zerstreuet werden, wie siedendes Wasser.

Dieser Theorie zufolge, müssen wir nun annehmen, daß die Bestandtheile aller Körper in einer immerwährenden Bewegung sind. Die Temperatur des Dunstkreißes ist nach den verschiedenen Breiten verschieden, und verändert sich unter ein und ebenderselben fast in jedem Augenblicke; die Temperatur der Körper stehet immer mit der, des sie umgebenden Dunstkreißes im genauen Verhältniß, und muß daher immer und immer veränderlich seyn; der Umfang eines jeden Körpers steht mit seiner Temperatur im Verhältniß, und ist daher ebenfalls einem nie ruhenden Wechsel unterworfen; jetzt wird sich der Körper in dem Zustande der Ausdehnung und in dem nächstfolgenden Augenblicke, wenn vielleicht seine Wärme abnimmt, in dem Zustand des Zusammenziehens befinden, welche Verschiedenheit seiner Dimensionen ohne eine immerwährende zitternde oder schwingende Bewegung seiner Bestandtheile, nicht gedacht werden kann.

Es scheint demnach ausgemacht zu seyn, daß die Sonnenstrahlen, selbst wenn sie am meisten verdichtet sind, als in dem Brennpunkt eines Brennspiegels, die Wärme auf keine andre Weise hervorbringen, als daß sie in den Bestandtheilen der Körper eine größere oder geringere Schwungbewegung hervorbringen; und da die Wirkungen des Küchenfeuers, oder eines durch Reiben harter Körper hervorgebrachten Feuers, derjenigen, welche die Sonnenstrahlen hervorbringen völlig gleich sind, so läßt sich muthmaßen, daß auch ihre Ursachen sich gleich seyn mögen; daß ferner das Feuer verschiedener Bestandtheile der Körper, welches von dieser oder jener Ursache, als Lichtstoß, Reiben, Stoß, Fäulniß, Anziehung des Zusammenhanges hervorgebracht wird, bloß der Bewegung dieser Theile nach verschieden ist und daher in allen Körpern, je nachdem ihre Theile mehr oder weniger zur Bewegung geneigt sind, mit größerer oder geringerer Leichtig-

keit, mechanisch hervorgebracht, verändert oder zerstört werden kann.

Diese Schlüsse scheinen mit den Grundsätzen der neueren Naturkunde übereinzukommen. Newton wirft in der fünften, seiner Optik angehängten, Quästion, die Frage auf: Ob nicht Körper und Licht wechselseitig auf einander wirken? Das heißt, die Körper auf das Licht, indem sie es ausstrahlen, brechen, zurückwerfen und biegen, das Licht auf die Körper, indem es die Körper erhitzt, und ihre Theile in eine zitternde Bewegung versetzt in welcher die Wärme besteht?

Es giebt noch verschiedene andere Meynungen über diesen Gegenstand, die Natur des Feuers nehmlich und seine Art zu wirken, welche ob sie gleich von dem, was hier gesagt ist verschieden sind, nicht weniger wahrscheinlich sind: Ich werde mich begnügen noch zweye anzuführen.

Boerhave sieht das Feuer für einen flüßigen Körper von eigner Beschaffenheit an, daß er so erschaffen worden, wie er ist, und weder seinem Wesen noch seinen Eigenschaften nach zerstört oder hervorgebracht werden kann; er glaubt, daß es natürlich an allen Orten in gleicher Quantität befindlich ist, daß es von unsern Sinnen schlechterdings nicht wahrgenommen werden kann, und von uns nur durch seine Wirkungen entdeckt wird, die es hervorbringt, wenn es durch verschiedne Ursachen auf einige Zeit in einen engern Raum gesammlet wird, als es vermöge seiner Tendenz nach einer allgemeinen und gleichmäßigen Vertheilung sonst einnehmen würde. Dieser Meynung zufolge kann man alle Körper, welche sich in dem unermeßlichen Raum befinden, in Feuer eintheilen, welches alle andre Körper ausdehnt, und in die Körper, welche nicht Feuer sind, und seinem Wirken widerstehen. Die Materie dieses Feuers nimmt er nicht als von den

Sonnenstrahlen auf irgend eine Weise abstammend an, da die Sonnenstrahlen, sie mögen gerade oder gebrochen wirken, nur in so fern dienen, als sie die Theilgen des Feuers in gleichlaufender Richtung stoßen; wird dieses Gleichlaufen der Richtung durch Auffangen der Sonnenstrahlen aufgehoben, so tritt das Feuer sogleich in seinen Zustand einer gleichförmigen Vertheilung zurück.[a] Nach dieser Erklärung, welche die Wärme von der Materie des Feuers herleitet, welche nach einer gleichlaufenden Richtung gestoßen wird, muß eine weit größere Wärme entstehen, wenn die so gesammelte Quantität in einem Brennpunkt gesammlet wird; und doch wärmt der Brennpunkt des größten Spiegels die Luft oder das Medium nicht, in welchen er erzeugt wird, sondern nur Körper von einer größern Dichtigkeit als dieses Medium.

Der Verfasser der Lettres physiques, (Euler) siehet die Sonnenstrahlen als die vornehmste Ursache der Wärme an; aber er schränkt ihr Vermögen nur auf solche Körper ein, welche ihnen keinen freyen Durchgang gestatten.[b]

a) Possent omnia corpora locata in spatio immenso diuidi, in ignem expandentem omnia reliqua corpora, et in caetera vniuersa corpora quae non sunt ignis. Ignem illum semper esse vbique praesentem, tam in pleno corporeo plenissimo, quam in vacuo inanissimo. — Ignem tunc aequabilissime distribui tamdiu, quamdiu non nascitur causa singularis in loco certo ignem hunc dispersum colligens --- Ignem hunc non esse a sole, quoad materiam vllo modo --- Vim ignis a sole determinatam in rectas parallelas remanere in omni tempore, quo emanatio, vel reflexio durat --- interrupta rectitudine radiorum a sole, ignem in parallelismum agentium, illico cessat ille parallelismus, atque statim illo ipso momento ignis partes expanduntur aequabiliter quaqua versum --- Boerh. Chem. Vol. I. de Igne.

b) Les rayons du soleil n'echauffent les corps, qu'en tant que les corps ne leur accordent un libre passage a travers. Lett. Phys.

In dieser Bemerkung stimmt er mit Newton überein; [a]) aber im Betreff der Natur der Sonnenstrahlen, weicht er von ihm sowohl als von Boerhaven gänzlich ab. Er räumt das Ausströmen leuchtender Theilgen, oder einer selbstscheinenden Substanz von der Sonne nicht ein, sondern hält den unendlichen Raum von einem Aether von großer Elasticität und geringer Dichtigkeit angefüllt, und glaubt nun, daß Licht bestehe in der Bewegung dieses Aethers, so wie der Schall in Bewegung der Luft. Den Begriff, welchen die Theilgen des einen Mediums, indem sie unsre Augen berühren, in uns erregen, nennen wir Licht; den Begriff, welcher in uns entsteht, wenn die Theilgen des andern Mediums unsre Gehörwerkzeuge berühren, nennen wir Schall. [b]) Aber so wie eine Glocke diese Schwingungen, durch welche die Luft in Bewegung gesetzt wird, nicht für sich selbst hervorbringen, und sie mit einer gleichen Stärke wird fortdauern lassen, wenn sie erregt worden sind, sobald nicht eine mechanische Ursache hinzukommt; so wird auch die Sonne, ohne eine ebenmäßige mechanische Kraft, die Schwingungen, durch welche sie jenen Aether in Bewegung setzt, für sich weder anheben, noch fortsetzen. Wenn wir von Wirkungen zu ihren Ursachen aufsteigen, so müssen wir, auf welche Hypothese wir auch immer gebaut haben, auf eine erste Ursache kommen, welche sich aus mechanischen Gründen nicht erklären lässet, und dieses ist bey gegenwärtiger Untersuchung augenscheinlich der Fall. Bey Newtons Satz, ist die Ursache, durch welche die Theilgen des Lichts und die Bestandtheile andrer Körper wechselseitig angezogen und zurückgestoßen

a) Radii solis non agitant media quae permanant, nisi in reflexione et refractione. New.

b) La Lumiere n'est autre chose, qu'une agitation ou enbrenlement causé dans les particules de l'ethre, qui se trouue partout. --- Il n'y a donc rien, qui vienne actuellement du soleil jusque a nous. Let. Phys.

werden, ungewiß. Der Grund der gleichmäßigen Vertheilung des Feuers, seiner Schwingungen und seines Zurückstoßens, welches in Boerhavs Meynung vorkommt, ist eben so unerklärbar; und in der zuletzt erwähnten Hypothese, müssen wir zu den andern Schwierigkeiten, welche das angenommene Daseyn eines allgemeinen Aethers begleiten, das Daseyn eines ersten Wesens setzen, welches die Schwingung der Sonne bewirkt. Dieses sind die bemerkenswürdigsten Meynungen, welche das Elementarfeuer betreffen, und von ihnen kann man sagen, was Cicero von den Meynungen der Philosophen seiner Zeit, im Betracht des Wesens der Seele sagt: a) — harum sententiarum quae vera sit, Deus aliquis viderit, quae verisimillima, magna quaestio est. b)

a) Der Leser, welcher in diese Materie tiefer einzudringen Verlangen trägt, kann eine mit vielem Scharfsinn geschriebne Abhandlung des Hrn. D. Crawfords, über die thierische Wärme und die Entzündung brennbarer Körper zu Rathe ziehen, so wie Herrn Scheele's Versuche über Luft und Feuer, welche Herr D. Forster ins Englische übersetzt, und Herr Kirwan mit vortreflichen Noten bereichert hat, wohin auch das Buch des Herrn Wallerius gehört, welches den Titel führt, Meditationes de Origine Mundi.

Könnte nicht der gemeinschaftliche Grad der Wärme, welcher aus der Mischung verschiedener Quantitäten ein und derselben Flüßigkeit, die man verschiedentlich erhitzt hat, entsteht, nach der nehmlichen Regel gefunden werden, nach welcher die gemeinschaftliche Geschwindigkeit harter oder nicht elastischer Körper, nach ihrem Zusammenstoßen berechnet wird, wenn man das Moment der Wärme dem Produkte aus dem Grade derselben in die Quantität der erwärmten Materie gleichsetzte. A. d. V.

b) Nach Herrn Crawford können in den Körpern zweyerley Substanzen; das Phlogiston ein entzündbare, und die Wärme ein wärmendes Wesen befindlich seyn, aber jederzeit im umgekehrten Verhältniß, so daß sie auch einander wechselseitig austreiben. Seine Hypothese, der selbst noch Deutlichkeit zu mangeln scheint, hat selbst von Engländern schon ver-

Außer den Elementarfeuer aber, welches die Chemisten überall gleichmäßig vertheilt annehmen, behaupten sie auch noch, daß das Feuer, in verschiedenen Verhältnissen in die Mischung aller Pflanzen und Thierkörper und in die meisten Mineralien eingeht, und in diesem verdichteten zusammengedrängten, vesten (fixed) Zustand, nennen sie es phlogiston brennbares Wesen. Für sich selbst und in seinem natürlichen Zustande, wird das Feuer für unvermögend angesehen, zu leuchten oder zu brennen; wenn es sich aber mit den Bestandtheilen andrer Körper chemisch verbindet, so sind alsdann die Bewegungen, welche die Körper scheiden, trennen und sich verzehren, als von ihm allein empfangen und durch dasselbe fortdauernd anzunehmen. — Alle Körper sind mehr oder weniger zur Verbrennung geschickt, nach Verhältniß der Quantität dieses

schiedne Anfälle ausstehen müssen. Herr Scheele, und nach ihm Bergmann nehmen das Brennbare, als ein einfaches Wesen an, aus dessen Verbindung mit einer kleinen Quantität von reiner Elementarluft, die sie Feuerluft nennen, die Wärme mit einer größern, die Hitze, mit einer noch größern das Licht entstehen; welche denn nun da sie besondre Zusammensetzungen körperlicher Substanzen sind, für sich oder zusammen wirken können, und durch ihre Zersetzung oder Verbindung unter einander oder für sich selbst, die Reihe von Erscheinungen hervorbringen, welche wir mit dem Nahmen der feurigen belegen.

Die Meynungen der Chemiker über das Feuer, sind von großer Anzahl und höchst verschieden (s. Maqu. chym Wörterbuch Feuer, Brennbares &c.) allein, keine derselben scheint bis jetzt vollkommen erwiesen zu seyn, wie die wichtigen Einwürfe zeigen, welche man allen von den ältesten bis zu den neuesten entgegen setzt; und wer weiß, wie viele Zeit noch hingeht, ehe die Scheidekünstler, die sich des Feuers zu ihrer Arbeit täglich bedienen müssen, und täglich, selbst wenn es ihre Absicht nicht wäre, eine Menge Erscheinung sehen müssen, die von der verschiednen Wirkungsart desselben herkommen, einen vollkommen beruhigenden Aufschluß über seine Natur erhalten. A. d. U.

Grundwesens, welches in ihrer Mischung mit eingieng und dem Grade der Kraft, mit welcher dieses ihm anhängt. Beym Geschäft des Brennens, so wie höchstwahrscheinlich während der Gährung, der Fäulniß, und chemischer Auflösungen verschiedener Körper, erlangt es seine Flüßigkeit wieder, wird ausgedehnt und in die Luft zerstreut, oder mit solchen Substanzen verbunden, gegen welche es Anziehungskraft zu äußern vermag. So viel nun aber auch über diesen Gegenstand noch gesagt werden könnte, so bin ich doch völlig überzeugt, daß der Leser immer noch bereit seyn wird die Frage aufzuwerfen. — **Was ist denn nun aber Phlogiston?** Man wird doch wohl aber nicht von der Chemie erwarten, daß sie im Stande seyn soll, uns eine Handvoll Phlogiston von allen brennbaren Körpern abgesondert zu überreichen? Denn man könnte mit eben dem Rechte eine Handvoll Magnetismus, Schwere oder Elektricität, aus einem magnetischen schweren oder elektrischen Körper hergenommen, verlangen. Es giebt Kräfte in der Natur, welche auf keine andre Art als durch ihre Wirkungen Gegenstände der Sinnen werden können, und von dieser Art ist das Phlogiston. Inzwischen wird vielleicht der folgende Versuch dienen diesen dunklen Gegenstand in einiges Licht zu setzen.

Wenn man ein Stück Schwefel ins Feuer wirft, so wird es wegbrennen, ohne irgend einige Asche oder Harz zurückzulassen. Während der Verbrennung des Schwefels wird sich eine Menge von Dampf entbinden, welcher die Werkzeuge des Gesichts, des Geruchs und die Bewegung der Augen sehr heftig angreift. Man hat Mittel gefunden, diesen Dampf zu sammlen, und man hat ihn von sehr saurer Beschaffenheit gefunden. Die Säure, welche man bey diesem Verbrennen des Schwefels erhalten kann ist für sich selbst unfähig, sowohl zu brennen, als das Feuer andrer Körper zu unterhalten oder zu befördern;

der Schwefel aber, aus welchem sie erhalten ward, war zu beyden geschickt. Es findet daher zwischen der, aus dem Schwefel erhaltenen Säure und dem Schwefel selbst ein merklicher Unterschied statt. Da nun diese Säure nicht das einzige Bestandtheil des Schwefels seyn kann, so erhellet klar, daß noch **irgend etwas** in seiner Mischung stecken muste, welches ihn zum Verbrennen geschickt machte, und dieses **etwas** ist wegen seiner höchstmerkwürdigen Eigenschaft die Körper brennbar zu machen, Nahrung des Feuers, das **brennbare Wesen** oder das **Phlogiston** genannt worden.

Aus dieser Zerlegung können wir schließen, daß es der Bestandtheile des **Schwefels** zwey giebt; ein **brennbares**, welches während dem Verbrennen zerstreut wird, und ein Saures. Man hat die Verhältnisse dieser beyden Bestandtheile zu bestimmen erforscht, und man hat gefunden, daß in jeder Quantität Schwefel, das Gewicht des brennbaren Grundwesens, zu der Säure, sich verhält, wie 3 zu 50. [a])

Verbrennt man **Holzkohlen** in freyer Luft, und hält ein Glaß über die Flamme, so wird man finden, daß sie brennen, ohne einen wässerigen Dampf oder feuchte Unreinigkeit zu zeigen, und von einer großen Quantität von Kohlen wird nichts übrig bleiben, als eine geringe Menge weißer Asche, welche zum weitern Verbrennen unfähig ist; das Grundwesen, welches das Verbrennen der Kohlen bewirkt, und beym Geschäft des Verbrennes selbst zerstreut wird, ist das brennbare Wesen.

a) Der Versuch, von welchem dieses Verhältniß genommen ist, soll im Jahr 1756 mit großer Genauigkeit von Brandt angestellt worden seyn. (s. Spielm. Chem. p. III. und Chemisches Wörterbuch.) — Neumann setzt nach einem ähnlichen Versuche vest, daß in 16 Unzen Schwefel ungefähr 15 $\frac{3}{4}$ Unzen reine Säure, und noch nicht $\frac{1}{4}$ Unze des brennbaren Wesens enthalten sind. Neumann Chem p. 168.

Setzt man Weingeist oder andern brennbaren Geist a) über's Feuer, so wird er, wenn er rein ist, ganz verbrennen; er unterscheidet sich darin von den Kohlen, daß er einen Dampf von sich giebt, er lässet aber kein Rückbleibsel zurück. Man kann diesen Dampf in schicklichen Gefäßen auffangen, und man wird finden, daß es ein unschmackhaftes Wasser ist, zu nichts weniger, als zum Verbrennen geschickt. Das Grundwesen, welches das Verbrennen des Weingeistes bewirkt, und beym Geschäft des Verbrennens selbst in die Luft zerstreut wird, ist das brennbare Wesen oder Phlogiston.

Einige metallische Substanzen verbrennen bey hinlänglicher Wärme mit einer glänzendern Flamme, als der Weingeist oder die Kohlen; andre verbrennen, oder verdampfen wie faules Holz, und die meisten verlieren, wenn man sie eine Zeitlang im offnen Feuer erhält ihren metallischen Glanz, und verwandeln sich in Erde. So ist Mennige eine Erde, welche man erhält, wenn man Bley brennt, und Zinnasche, (putty) deren sich die Polierer zum Glaß oder Marmor bedienen, ist die Erde von Zinn. Die **Schwefelsäure**, die **Kohlenasche**, das Wasser der brennbaren Geister, die Erde der metallischen Substanzen, sind völlig ungeschickt zu verbrennen, ihre verhältnißmäßige Verschiedenheit von Schwefel, Kohlen, brennbaren Geistern und metallischen Substanzen, mit Rücksicht nicht allein auf ihre Entzündbarkeit, sondern auch auf ihren Geruch, Farbe, Zusammenhang, und andre Eigenschaf-

a) Brennbare Geister werden die entzündlichen feinen Flüssigkeiten genannt, welche man bey Destillirung gährender Materien enthält. Da nun aus den Weintrüstern des Franzweins ꝛc. der feinste brennbare Geist erhalten wird, so werden die brennbaren Geister oft alle geradezu Weingeist genannt, wie man das vegetabilische Laugensalz oft Weinsteinsalz nennt, weil es aus dem Weinstein am reinsten erhalten wird. A. d. Ueb.

ten, werden dem Brennbaren zugeschrieben, welches während dem Verbrennen von ihnen geschieden ward.

Dieses brennbare Wesen ist nun nicht etwan in den Thieren in den Gewächsen oder Mineralien ein verschiedenes Wesen, sondern es ist in allen ein und eben dasselbe.[a] Eben so wie das Wasser, welches in die Mischung von Fleisch, Holz, Kohlen, eingeht immer Wasser bleibt, ungeachtet seine Existenz, und Eigenheit in einigen Substanzen nicht so klar am Tage liegt, wie in andern. Diese Selbstständigkeit des Phlogiston, läßt sich durch eine Menge verschiedener Versuche beweisen; ich will einige wenige davon anführen, welche zugleich dienen können, über die Bestandtheile des Schwefels einige Erläuterung zu geben.

Wir haben aus der Analyse oder Zerlegung des Schwefels gefolgert, daß er aus zweyen Bestandtheilen, aus **Säure**, welche man auffammeln kann, und aus **Brennbaren**, welches zerstreut wird, bestehe. Wenn der Leser einigen wahren Geschmack für chemische Wahrheiten hat, so wird er dieses auch durch die Synthese oder Zusammensetzung bestätiget zu sehen wünschen. Das ist in der gemeinen Sprache, er wird Schwefel durch die Verbindung einer Säure und des Brennbaren wirklich hervorgebracht zu sehen wünschen. Es trägt sich selten zu, daß die Scheidekünstler im Stande sind, ursprüngliche Körper, durch die Vereinigung der Bestandtheile wieder hervor zu bringen, in welche sie solche zerlegten; weil um dieses zu bewerkstelligen, nicht allein die Anzahl und Verhältniß ihrer Grundtheile, sondern auch die Ordnung und Stellung (arrangement) derselben genau beobachtet

a) Ich glaube doch noch Ursache zu haben, anzunehmen, daß das Brennbare, welches, sich aus Oelen, Weingeist, Metallen rc. bey ihrer Zersetzung entbindet, wenigstens der Feinheit und Quantität der Mischung nach, wenn auch nicht seinen Bestandtheilen nach verschieden ist. A. d. U.

werden muß; in diesem Beyspiel aber wird man den ursprünglichen Körper vollkommen wieder hergestellt finden.

Da man das Brennbare nicht in einer fühlbaren Gestalt von andern Körpern abgesondert erhalten kann, so ist der einzige Weg, es mit der Schwefelsäure zu verbinden, der, es der Säure in einem Körper darzubringen, in welcher es enthalten ist. Die Kohlen sind eine solche Substanz, und wenn man Kohlenstaub mit Schwefel destillirt, so erhält man einen wirklichen gelben Schwefel, welcher in Nichts von dem gemeinen Schwefel unterschieden ist. Dieser Schwefel ist aus der Vereinigung des Brennbaren mit der Schwefelsäure entstanden, und die Kohlen werden dabey ihres Brennbaren so gänzlich beraubt, daß sie so in Asche verbrannt werden, als hätte man sie wirklich verbrannt. Thierische Theile, welche man zu Kohlen verbrannt hat, werden, auf die nehmliche Weise behandelt, einen ebenmäßigen Schwefel geben.

Weingeist besteht, dem was wir gesagt haben, zufolge, aus Brennbaren mit Wasser vereinigt; und wenn wir ein Gemisch von brennbaren Geistern mit Schwefelsäure destilliren, so werden wir am Ende der Operation, eben wieder einen solchen reinen Schwefel erhalten.

Terpentinöl ist sehr entzündlich, und besitzt daher einen Ueberfluß an dem Wesen, welches wir das Brennbare genannt haben; und daher kann man aus der Destillation des Terpentinöls mit Schwefelsäure, wieder einen Schwefel bereiten.

Einer der kürzesten und leichtesten Wege aber, sowohl die Bestandtheile des Schwefels, als das Brennbare der metallischen Substanzen zu erweisen, ist folgender: — Man tropfe Schwefelsäure auf geschmolzenes Bley, sammle die Dünste, welche aufsteigen, indem man ein großes Glaß oder Gefäß über die Oberfläche des geschmolzenen

Bleyes hängt, und man wird, sobald als sich die Dämpfe verdichten, verschiedne Fäden oder Stralen von Schwefel wahrnehmen, welche sich über die Seiten des Glaßes verbreiten; — wenn das Bley ganz in den Zustand eines flüßigen Körpers gekommen ist, so wird sein Brennbares zerstreut, die Schwefelsäure vereint sich mit diesem aufsteigendem Brennbaren und bildet sogleich einen Schwefel. Es ist höchst wahrscheinlich, daß man auf die nehmliche Weise aus vielen andern Körpern einen Schwefel erhalten kann, wenn sie sich in dem wirklichen Zustand des Verbrennens befinden.

Ich füge diesem noch zwey Worte hinzu um den Begriff von dem Brennbaren weiter zu erläutern, und die Nothwendigkeit seiner Vereinigung mit metallischer Erde, wenn Metalle entstehen sollen zu erweisen.

Bley verbrennt, wie man bemerkt hat, in einem heftigen Feuer, wie Holz; alle seine metallischen Eigenschaften werden zerstört, und es wird in Asche verwandelt. Setzt man die Asche des Bleyes einem stärkeren Feuer aus, so schmelzet sie; allein die geschmolzene Substanz ist nun kein **Metall**, sie wird ein grüngelbes oder ein orangefarbnes **Glaß** ausmachen. Zermalmt man dieses Glaß und vermischt es mit Kohlenstaub, oder vermischt man Bleyasche mit Kohlenstaub, und setzt diese Mischung einem Schmelzfeuer aus, so wird man kein Glaß mehr haben, sondern wiederum ein Metall erhalten, welches an Gewicht, Farbe und Dichte, so wie in jeder andern Eigenschaft, dem andern Bley vollkommen gleich seyn wird. Diese Arbeit, durch welche einer metallischen Erde ihre Gestalt die sie als Metall besaß, wieder gegeben wird, wird die reduction, Wiederherstellung genannt. Die Bleyasche, **ohne** Kohlen geschmolzen, wird **Glaß**; die Bleyasche **mit** Kohlen geschmolzen wird Metall; die Kohlen müssen daher der Bleyasche **etwas** mitgetheilt

haben, durch das sie aus einem Glaße in ein Metall verwandelt worden ist; die Kohlen bestehen nur aus zwey Dingen, aus Asche und **Brennbaren**, die Asche der Kohlen aber würde, mit Bleyasche vermischt, nur ein Glaß hervorbringen, es muß daher der andre Bestandtheil der Kohlen, das Brennbare, derjenige seyn, welcher sich mit der Bleyasche vereinigte, und in Verbindung mit ihr, diese Asche in ein Metall wiederherstellte. Die Bleyasche kann nie wieder in ihre metallische Gestalt hergestellt werden, wenn sie nicht mit Brennbaren vereinigt worden ist, und sie wird sich jederzeit wiederherstellen lassen, wenn man sie mit einer Substanz vereiniget hat, welche in einem schicklichen Zustande Brennbares enthält, es mag nun dieses aus dem Thier- Pflanzen- oder Mineralreiche genommen seyn; (denn Unschlit kann sowohl als Eisenfeile bey diesem Versuch statt des Kohlenstaubes angewendet werden) und wir schließen daraus, daß nicht allein das Brennbare ein wesentliches Bestandtheil der Metalle sey, sondern daß auch dem Brennbaren eine gewisse Selbstständigkeit zukommt, die ihm eigen ist, es mag von einer Substanz hergenommen seyn, von welcher es auch nur will. Dieser Satz aber, wird dadurch noch allgemeiner, daß man Bleyasche in ihre metallische Gestalt, sowohl durch die Sonnenstrahlen als das elektrische Feuer wiederhergestellt hat.

Fünfter Versuch.

Ueber den Ursprung des unterirrdischen Feuers.

Die merkwürdigsten Veränderungen, welche sich seit der Sündfluth mit der Gestalt und Beschaffenheit der Erde zugetragen haben, sind wahrscheinlich Folgen des unterirrdischen Feuers gewesen; denn seinem Wirken schreiben die Naturforscher Vulkane und Erdbeben zu, diese furchtbaren Werkzeuge der Natur, vermöge welcher sie Ebnen in Berge, den Ozean in Inseln, und trocknes Land in stehende Sümpfe verkehrt.

Schon vorlängst hat Dr. Hook behauptet, daß alles Land durch Erdbeben aus der See emporgehoben worden sey, und neuere Naturkundiger haben seine Hypothese, obgleich vielleicht nicht ihrem ganzen Umfange nach, angenommen. So behauptet einer, daß **Ißland**, welches größer als **Irrland** ist in einer Reihe von Jahrhunderten durch Vulkane hervorgebracht worden. [a]) Ein anderer, nachdem er uns eine sinnreiche Muthmaßung über den Ursprung aller Tropischen **niedern Inseln** gegeben hat, versichert uns, daß unter den höhern Inseln kaum eine ist, auf welcher man nicht deutliche Spuren von Zerrüttungen findet, die sie durch Vulkane erfahren haben. Auf einigen findet man noch jetzt Vulkane, und unter andern, welche vor Zeiten durch unterirrdische Feuer aus dem Busen der See emporgehoben zu seyn scheinen, befindet sich auch Otaheiti und Huheia. [b])

a) Uno von Troils Reisen nach Island p. 222. und in der deutschen Uebersetzung. S. 189.

b) S. Forsters Reisen.

Wenn diese Feuer zuerst zu glimmen anfiengen, durch was für eine Art von Feuermaterie sie noch erhalten werden, in welcher Tiefe von der Oberfläche der Erde an, sie brennen, ob sie Gemeinschaft mit einander haben, von welcher Dimension sie sind und wie lange sie dauern werden, dies alles sind Fragen, welche keine genaue Bestimmung zulassen. Die Oberfläche der Erde, ist für die Existenz und das Wohlbefinden der Thiere, welche sie bewohnen, sehr gut eingerichtet. Gott hat uns auch das Geschick verliehen, etwas unter die Oberfläche zu graben; zum Lohn für unsre Industrie, hat er auch eine Menge von Mineralien, welche für uns von Nutzen sind, in die Regionen gelegt, welche wir erreichen können: allein in die Gegenden, welche sich dem Mittelpunkt der Erde nähern, können wir nie gelangen. Eine Mücke, welche mit ihrem dünnen Rüssel die Haut eines Elefanten durchbohrt, und einen Versuch wagt auf diese Weise das inre Gebäude dieses großen Thieres auszuforschen, ist kein übles Bild von dem Menschen, welcher die innre Struktur der Erde durch die kleinen Höhlen zu erforschen versucht, welche er in ihre Oberfläche gräbt.

Ungeachtet es uns aber immer unmöglich seyn wird, die Tiefen der Erde zu erforschen, oder die großen Wirkungen, welche wir immer auf ihrer Oberfläche entstehen sehen, im Großen nachzuahmen; so macht es doch einem wißbegierigen Geist nicht wenig Vergnügen, durch verschiedne sich ihm darbietende Versuche im Stand gesetzt zu seyn, einige wahrscheinliche Muthmaßungen darüber zu sammlen.

Lemery war so viel ich weiß der erste, welcher durch wirkliche Versuche den Ursprung unterirrdischer Feuer erklärte. Er vermischte zwanzig Pfund gepülverten Schwefels, mit einem gleichen Gewicht von

Eisenfeile, und nachdem er die Mischung mittelst einer geringen Quantität Wassers zusammengekneten hatte, so that er die Masse in einen eisernen Topf, bedeckte ihn mit einem Deckel und vergrub ihn einen Fuß unter die Oberfläche der Erde. Ungefähr in acht oder neun Stunden schwoll die Erde empor, ward warm und bekam Risse. Man ward eines Schwefeldampfs gewahr, man sah eine Flamme aus den Rissen hervorbrechen, und die oben aufliegende Erde ward mit einem gelben schweflichen Pulver bedeckt; kurz, aus der gegenseitigen Einwirkung von Schwefel, Eisen und Wasser entstand ein unterirrdisches Feuer, welches einen Vulkan in Miniatur hervorbrachte. [a]) Dieser Theil des Versuchs, welcher sich auf die Hervorbringung eines unterirrdischen Feuers vermöge der Gährung von Eisenfeile und Schwefel die man unter einander gekneten hat, bezieht, ist seit Lemerys Zeiten vielfältig wiederhohlt worden. Ich selbst habe ihn mehrmahlen angestellt, und habe nichts hinzuzufügen, als daß die Flamme, wenn man den Versuch in freyer Luft macht von sehr kurzer Dauer ist, und daß nach dem Auslöschen der Flamme, die ganze Masse einen kürzern oder längern Zeitraum hindurch, nach Verhältniß ihrer Quantität, Funken zu sprühen fortfährt und ein Löffel voll dieser feurigen Masse, von einer beträchtlichen Höhe heruntergetropft, gleich einem Regen glühender Asche herniederfällt, denen Vorstellungen, welche wir auf den Gemählden, von dem Ausbruch des Vesuvs im Britischen Museum haben, nicht ungleich. Man hat bemerkt, daß um den Erfolg dieses Versuchs zu bewirken, keine großen Quantitäten der Materialien nöthig sind, wenn nur das Wasser in gehörigem Verhältniß dazugenommen ist; ein halb Pfund Eisenfeile, mit einem halben Pfunde Schwefel und vierzehn

a) Cours de Chymie p. 176. et Mem. de l'Acad. des Scienc. a Paris. Ann. 1700.

Unzen Wasser, nehmen, wenn man sie gehörig gemischt hat, Wärme genug an, um die Masse Feuer fangen zu lassen. [a])

Daß bey dem Wirken mineralischer Substanzen auf einander Wärme und Feuer entsteht, ist eine Erscheinung in der Natur, welche gar nicht selten ist, so schwer es auch vielleicht fallen möchte sie zu erklären. Die Wärme verfaulenden Mistes, gährender Säfte aus den Pflanzen, und vornehmlich, das Feuer, welches in wohl getrockneten Heu von selbst entsteht, sind augenscheinliche Beweise, daß die Pflanzen diese Eigenschaft so gut wie die Mineralien besitzen. In beyden in den Mineralien sowohl, als in den Pflanzen, wird eine bestimmte Quantität von Feuchtigkeit erfordert, die innere Bewegung der Theilgen zu veranlassen, welche zur Gährung und Hervorbringung des Feuers nöthig ist. [b]) Eisen und Schwefel, würden Jahre lang mit einander vermischt liegen können, ohne Feuer zu fangen, wenn man sie entweder für der Feuchtigkeit völlig geschützt, oder mit zu viel Wasser getränkt hat und Pflanzenkörper, wenn sie entweder ganz trocken oder sehr feucht, sind eben so unfähig Feuer zu fangen, so lange sie in diesem Zustand bleiben. [c])

a) Sage Min.

b) Vielleicht scheint das Wort Gährung auf die Veränderung, welche bey der wechselseitigen Einwirkung der Theilgen mineralischen Substanzen vorgehet, nicht ganz schicklich angewendet zu seyn, aber der Leser wird gewiß wissen, was dieses Wort hier bedeuten soll.

c) Man hat bemerkt, daß sogar Theile von Thiersubstanzen Feuer fangen, wenn sie auf einem Haufen zusammenliegen. Monnet erzählt in der Hist. de l'Académie royale des sciences, vom Jahr 1766, daß einige Zeuge (étoffes, welche man imperiales, nennt) in Haufen aufbewahrt, von selbst Feuer fiengen. s. Instruct. sur l'usage de la Houille par

Ungeachtet es nun aber, Versuchen zufolge gewiß ist, daß Mischungen von Schwefel und Eisen, wenn sie mit einer schicklichen Quantität Wasser befeuchtet sind, von selbst Feuer fangen; so können, wir doch die Entstehung der unterirrdischen Feuer noch nicht mit einiger Wahrscheinlichkeit, von eben diesem Grunde herleiten, solange nicht erwiesen ist, daß die Natur Schwefel und Eisen in großen Quantitäten mit einander vereinigt und an vielen Stellen unter der Erde vertheilt hat.

Daß aber dieses wirklich der Fall sey, dürfen wir nicht bezweifeln. Es ist vielleicht kein mineralischer Körper so gemein als der, welcher aus Eisen und Schwefel gemischt ist; man findet ihn nicht allein auf der Oberfläche der Erde, sondern auch in der grösten Tiefe unter der Erde, in allen Bergwerken die man zeither bearbeitet hat; nicht in England allein, oder in Italien, Europa, oder Asien, sondern in allen Theilen der Welt. Dieses Metall wird in einigen Theilen von England Vitriolstein copperas stone, in andern Kupfererz (brasil) in andern Kupferklumpen (brass lumps) in andern Rostkugeln (rustballs), in andern Pferdegold (horse-gold) in andern Markasit genannt, obgleich jetzt, soviel ich weiß die Naturforscher einig sind, diesen Nahmen denjenigen mineralischen Körpern dieser Art zu geben, welche eckicht und krystallisirt sind. Das Kunstwort dafür ist: Pyrites, Feuerstein; — eine Benennung, welche sehr schicklich die Eigenschaft dieses Minerals mit dem Stahl Feuer zu geben, und wenn es auf Haufen zusammenliegt und mit Wasser vermischt ist, von selbst Feuer zu fangen, ausdrückt.

M. Venel. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß Feilspähne von Kupfer und andern Metallen, mit einer gehörigen Quantität Schwefel und Wasser vermischt, Wärme annehmen und vielleicht gar Feuer fangen würden, zumahl wenn die Quantitäten groß wären, allein man hat darüber noch keine Versuche gemacht.

Schwefel und Eisen sind die Hauptbestandtheile, des Kießes; Arsenik ist mit dem Eisen jezuweilen statt des Schwefels vereint, und oft sind Schwefel und Arsenik zugleich mit dem Eisen vereint. Der Schwefelkieß enthält zugleich zufälliger Weise Kupfer, Silber und zuweilen auch Gold; daher ist der Kieß von den Mineralogen in verschiedne Arten eingetheilt worden, und wird entweder in Betracht seiner meisten Bestandtheile Eisen- Kupfer- Schwefel- Arsenikkieß genannt; oder in Rücksicht auf seine äußere Gestalt pyramidalischer, würflichter, sphärischer, prismatischer Kieß; oder in Ansehung seiner Farbe, grauer, weißer, gelblicher, gelber, orangefarbner Kieß. a)

Sollte auch der Leser nie in einem Kabinette die verschiedenen Arten von Kießen zu sehen Gelegenheit gehabt haben, oder sollten ihm auch die Stücken nicht bekannt seyn, welche man immer in Kalkgruben, oder in Thonlagern, oder an den Seeküsten von England je zuweilen findet; so kann doch gewiß die gelbliche Masse, welche oft an den Steinkohlen hängt, oder ihnen eingemischt ist, seiner Bemerkung nicht entgangen seyn. Diese Masse bestehet aus Schwefel und Eisen und ist eine Art von Kieß. Zu Whitehaven, Newcastel und an mehrern Orten, wird soviel von diesem Mineral mit den Kohlen zu Tage gebracht, daß die Leute sich bemühen, diese Stücke von den Kohlen herauszuklauben, damit nicht die Kohle dadurch verderbt und ihr Preiß verringert werden möge. Die Stücke Kieß, werden nicht als unnütz weggeworfen, sondern in Haufen zu einer Absicht aufgethürmt, von welcher hernach die Rede seyn wird: Diese Haufen fiengen

a) Wer über diesen Gegenstand vollkommenen Unterricht begehrt, der suche ihn in Henkels Pyritologia, wo er den Ursprung, die Beschaffenheit und den Nutzen dieses Minerals, mit außerordentlichem Scharfsinn und Gelehrsamkeit beschrieben finden wird

vor einiger Zeit bey Whitehaven, und in der Nachbarschaft von Halifax, Feuer. Der nehmliche Falle ereignete sich vor hundert Jahren zu Puddlewharf in London, wo Steinkohlenhaufen, welche viel von diesem Kieß enthielten, Feuer fiengen. [a])

Obgleich Lemery der erste war, welcher durch künstliche Mischungen von Schwefel und Eisen, Feuer hervorbrachte; so war doch schon vor seinem Versuche bekannt, daß natürliche Mischungen von selbst in Flammen gerathen könnten. So wird uns, das zu geschweigen, was Plinius und die Alten hiervon sagen, von glaubwürdigen Schriftstellern erzählt, daß ein gewisser Wilson zu England in Yorkshire, ungefähr um das Jahr 1664 verschiedne Centner (cartloads) von Kieß oder Brasslumps, wie er von den Kohlenhändlern genannt wird, zu einer gewissen geheimen Absicht zu Haufen aufgebaut hatte. Das Dach des Schuppens war von ungefähr offen, der Kieß ward vom Regen naß, fieng an zu rauchen und brach wie glühende Kohlen in Feuer aus. [b])

Es wird uns in den philosophischen Transaktionen vom Jahr 1693 [c]) erzählt, daß ein gewinnsüchtiger Besitzer von Kupferwerken zu Whitestable in Kent, um die Werke seiner Nachbarn zu ruiniren, alle Kieße im ganzen Lande aufkaufte; er baute über zwey oder dreyhundert Tonnen dieses Minerals einen Schuppen, um den Regen aufzuhalten; innerhalb sechs oder sieben Monathen aber, war die Masse von der Feuchtigkeit der Atmosphäre, oder von den Regen, der sie des Daches ungeachtet getroffen hatte, feucht geworden, fieng Feuer, und brannte eine ganze Woche; sein Schuppen ward davon ganz zerstört, und

a) Iorden of Min. Wat. C. XIV.

b) Power's Microſ. Obſ. p. 62.

c) N. 213.

alle seine Hofnungen auf einen großen Gewinnst vernichtet; denn der Kieß war zum Theil in eine Masse geflossen, welche einem geschmolzenen Metall gleich sah, zum Theil hatte er das Ansehn von rothglühenden Steinen; aller Schwefel war aufgezehrt uud die Nachbarschaft stand viel von den bösen Dünsten aus, welche sich da herum verbreitet hatten.

Im Monat August 1751 fiengen die Hügel, bey Charmouth in Dorsetshire Feuer, nach einen häufigen Regen, welcher auf ein heißes und trocknes Wetter einfiel, und sie fuhren einige Jahr hintereinander fort, Flammen sehen zu lassen. Diese Klippen bestehen aus einem starkgefärbten bituminösen Leimen, in welchem große Quantitäten des Kießes eingesprengt sind. Die nehmliche Art von Flammen, hat man oft in den Bergwerken zu Cornish wahrgenommen, und oft durch sie neue Gänge entdeckt, wo sie aber brennen, da trift man gemeiniglich eisenhaltigen Schwefelkieß in ihrer Nachbarschaft. [a)]

Es giebt einige Erdarten, aus welchen man Alaun siedet, welche soviel Kieß in sich halten, daß die Eigner sich genöthigt sehen, sie beständig gut bewässert zu erhalten, weil sie sich sonst entzünden würden. [b)] Doch es würde unnöthig seyn, uns bey diesem Gegenstande lange aufzuhalten; wir haben genug Beweise davon gegeben, daß die Natur Materialien an die Hand giebt, welche bey gewissen Gelegenheiten unterirrdisches Feuer zu erzeugen vermögen. Die erforderlichen Umstände sind eine sattsame Menge von Materialien, eine sattsame Menge von Wasser, sie zu befeuchten, und vielleicht eine Gemeinschaft

a) Philos. Trans. Vol. LII. p. 119.

b) Waller Min. Vol. I. pag. 25. — Henkel Pyritologie S. 312. Mineral. par M. Val. de Bomaré Vol. I. pag. 296. Martini Naturgeschichte. Alaun.

mit der Luft. Eine geringe Quantität Kieß ist schon hinreichend ein Feuer anzufachen; Wasser wird überall unter der Oberfläche der Erde, in so großer Menge gefunden, daß es eines der grösten Hindernisse ist, Schachte bis zu einer großen Teufe zu treiben, und Luft, wenn man sie zur Entzündung der Kieße für nothwendig hält, begleitet das Wasser entweder wenn es hinuntertropft, oder dringt durch die Ritze, welche auf der Oberfläche der Erde befindlich sind. Ist ein unterirrdisches Feuer einmal angefacht, so kann es durch andre Substanzen Jahrhunderte lang, so wie von der, durch die es entstand, unterhalten werden; wenn daher eine Quantität Kieß in einem Kohlen oder Thonlager Feuer fangen sollte, oder in einer andern Masse, welche sehr mit Erdharz erfüllt ist, so wird das Feuer wahrscheinlich so lange dauren, bis das Lager verzehrt ist.[a]

Es giebt jetzt in jedem Welttheile eine so große Menge von Vulkanen, und so viele unzweydeutige Spuren von andern, welche schon vorlängst ausgelöscht sind, daß die Naturforscher Ursache zu haben glauben, entweder anzunehmen, daß die Erde in einer ziemlichen Entfernung von der Oberfläche mit einer Schicht feuriger Materie von bestimmter Dicke erfüllt ist, oder daß der ganze Centraltheil derselben nichts als eine Masse geschmolzener Mineralien ist, welche, da sie auf allen Seiten Ausgang suchen, da ausbrechen, wo sie den wenigsten Widerstand finden; die Schale von Erde über sich, in große

a) Es brennen jetzt noch einige Kohlengruben in Schottland, welche schon zu Agricolas Zeiten brannten. — Pennants Reise durch Schottland. II. Th. Eine Nachricht von den Kalkgruben zu Staffordshire siehe in Dr. Plott's natürlichen Geschichte dieses Landes; und von den Substanzen, welche von brennenden Kohlen in Newcastle aufgetrieben worden sind, die Philos. Transact. vom Jahr 1676.

Bruchstücke zerschmettern und mit Bergen gleichenden Strömen flüßigen Feuers die Gegend umher überfluthen.

Wir wissen nicht, von welcher Art, die in dem Innern der Erde befindliche Materie sey; Wasser, Kohle, Erde, Steine, Metall, welche man auf der Oberfläche antrift, sind jedes seinem Raum nach von verschiedener Schwere, und eine ähnliche Ungleichheit findet vielleicht in jeder Tiefe der Erde statt. Man hat indessen aus sehr scharfsinnigen Beobachtungen und Berechnungen über die Anziehungskraft, des Hügels Schehallein in Schottland entdeckt, daß die kleinste Dichtigkeit der ganzen Erde sich zu der Dichtigkeit des Wassers verhält, wie vier und ein halb; die kleinste Dichtigkeit von Steinen, Portlandstein nehmlich, aber zu der des Wassers, wie zwey und ein halb. a)

Wenn daher diese Erdkugel in einer Wage gewogen werden könnte, so würden um sie ins Gleichgewicht zu bringen, zwey und eine halbe gleichgroße Kugeln von Portlandstone, oder vier und eine halbe, Wasser dazu erfordert werden, sie ins Gleichgewicht zu bringen. Da nun die ganze Erde um soviel schwerer ist, als die Materie auf ihrer Oberfläche, so hat man daraus gemuthmasset, daß sich nach ihrem Mittelpunkt zu, große Quantitäten von Metall, oder einer dichten Masse befinden müssen, welche der Leichtigkeit der Materien auf der Oberfläche das Gegengewicht halten, um die ganze Schwere der Erde auszumachen. Nimmt man nun den Durchschnitt der Erde zu 7920 Meilen an, ferner, daß sie aus einer innern Kugel von 5110 Meilen im Durchschnitt und einer äußeren sphärischen Schaale 1405 Meilen dick bestehe; daß die Masse der innern Kugel so schwer sey, als geschmolzenes Silber, und die Masse der Schaale, als das mittlere Gewicht von Portlandstone; so wird alsdann das

a) Philos. Trans. 1778. p. 784.

Gewicht einer solchen innern Kugel und äußern Schaale zusammengenommen, dem Gewicht der Erde gleich seyn. Zieht man aber in Betracht, wie sehr sich Wasser, Steine und Erden auf der Oberfläche der Erde zusammendrücken lassen, so wird daraus wahrscheinlich, daß die Theile der Erde, so wie man in sie hinabsteigt, so verdichtet gefunden werden würden, daß das Gewicht der Erde, so wie es ist, herauszubringen, man nicht nöthig hat seine Zuflucht zu einer dichtern Materie zu nehmen. [a])

Um aber zu unserm Versuch zurückzukehren, so brauche ich wohl nicht erst zu beweisen, daß der Schwefel, oder das Eisen oder die Kieße, während dieser Gährung eine große Veränderung erleiden. Diese Veränderung wird augenscheinlich, wenn man die Masse vor und nach dieser Gährung betrachtet; aus einer grauen Farbe, wird sie eine vollkommen schwarze oder tiefrothe angenommen haben, und die Verändrung wird durch den Geschmack noch deutlicher werden; denn weder Schwefel noch Eisen haben einigen Geschmack vor der Gährung, so wie auch die Mischung von beyden, aber nachdem sie geendet ist, haben sie einen starken Salzgeschmack. Die Beschaffenheit des Salzes, welches sie enthalten, wollen wir in dem nächsten Versuche betrachten.

a) Siehe Michel's sehr scharfsinnigen Versuch über die Erdbeben.

Sechster Versuch.

Ueber die Vitriole und die vorgegebne Verwandlung des Kupfers in Eisen.

Man kann die Natur der nach der Gährung von Schwefel und Eisen zurückbleibenden Masse mit großer Gewißheit bestimmen. Ihr Geschmack zeigt an, daß sie eine salzige Materie enthält; um zu erfahren, was dieses für eine Materie sey, muß man sie in Wasser kochen, auf diese Art, wird man alles in ihr enthaltene Salz, von welcher Beschaffenheit es auch seyn möge, entdecken können. Wenn man das Wasser, welches das Salz enthält durchseihet, abraucht und alsdann zum Anschießen hinsetzt, so wird man große Salzkrystallen von Smaragdfarbe und Rautenförmiger Figur finden. Dieses Salz wird grüner Vitriol genannt, **grün** von seiner Farbe, und Vitriol, weil er wie das Glaß (vitrum) durchsichtig ist.

Dies Salz war ganz gewiß weder in dem Schwefel noch in dem Eisen enthalten, und muß daher erst aus ihrer Mischung entstanden seyn; allein aus einer bloßen Mischung von Eisen und Schwefel kann kein Salz gezogen werden, wenn nicht diese Substanzen erst auf eine oder die andre Art zersetzt worden sind. Der Leser wird ohne Zweifel schließen, daß der Schwefel aus zwey Dingen, aus **Säure** und **Brennbaren** zusammengesetzt seyn müsse. — Eisen ist ebenfalls aus zwey Dingen zusammengesetzt, aus einer **Erde** und dem **Brennbaren**; während der Gährung von Schwefel und Eisen wird dies Brennbare beyder zerstreut, und indem es zerstreut wird, wird es eben die Ursache der Wärme, des Feuers und der Flamme, welche man in der Masse wahrnehmen kann. Indem sich nun der brennbare Theil des Schwefels und des Eisens zerstreut, bleibt die **Erde** des Eisens und die

Säure des Schwefels zurück. Die Säure des Schwefels ist eine sehr starke Säure, sie löset eine Menge Körper mit großer Leichtigkeit auf, und wenn sie mit Wasser verdünnt ist, so löset sie vorzüglich gern das Eisen auf, indem sie sich aber mit der Erde des Eisens verbindet, bringt sie das Salz hervor, von welchem hier die Rede ist.

Daß dieses die wahre Erklärung von der Entstehung dieses Salzes sey, wird aus folgender Betrachtung erhellen. Wenn man in einen Theil der Säure, welche man beym Verbrennen des Schwefels erhält, ein Stück Eisen legt, so wird sich das Eisen ganz in der Säure, wie das Salz im Wasser auflösen, und sättiget man die Säure mit Eisen, und raucht sodann die Auflösung ab, so wird man einen grünen Vitriol erhalten, welcher dem in allem gleich ist, den man aus dem Rückbleibsel erhält, von welchen wir eben gesprochen haben.

Die Zusammensetzung des grünen Vitriols hat seine Natur vollkommen erklärt, und dieses wird denn nun auch seine Zerlegung weiter bestätigen, und über die Wahrheit des von uns behaupteten Satzes weiter keinen Zweifel zurücklassen; daß nehmlich **grüner Vitriol** aus **Schwefelsäure** mit **Eisen**, oder mehr der **Erde** des **Eisens** vereiniget, besteht.

Thut man sechzehn Unzen frischen grünen Vitriol in eine Retorte, und destillirt so lange bis nichts mehr in die Vorlage überzugehn gezwungen werden kann, selbst bey einen heftigen anhaltenden Feuer, so wird man in der Vorlage ungefähr eilf Unzen einer sauren Flüßigkeit finden, welche in allen den Versuchen die ich wenigstens darüber gemacht habe, stark nach Schwefel riecht; in der Retorte aber wird man ungefähr fünf Unzen reine Erde von tiefer rother oder Purpurfarbe finden. Die saure Flüßigkeit verwandelt sich, wenn man sie von neuem mit Eisen

verbindet, wieder in grünen Vitriol, und die Erde, sobald man sie nur mit irgend einer Masse verbindet, welche ihr ihr Brennbares wieder zu geben vermag, in Eisen. Die verhältnißmäßige Quantität der Säure und der Erde, welche man bey der Destillation aus dem grünen Vitriol erhalten kann, habe ich nicht bestimmt angegeben, weil dies Verhältniß in verschiednen Vitriolen veränderlich ist.

Die Erde, welche bey der Destillation des Vitriols zurückbleibt, heißt Colcothar; ich wollte dem Leser gern mit diesem barbarischen Nahmen nicht beschwerlich fallen, allein wegen einiger Umstände, welche seinen Gebrauch betreffen, verdient er allerdings angeführt zu werden.

Colcothar wird zu zehn Pfennig das Pfund in Paris verkauft; man bedient sich desselben, den Glaßplatten die letzte Politur damit zu geben, in der großen Manufaktur in der St. Antonsgasse. Die gröste Glaßplatte, welche in dieser Manufaktur jemals ist polirt worden, war, wie man mir vor zwölf Jahren daselbst erzählte, von zehn Fuß in der Länge und sechs in der Breite. Das Glaß wird aus der Picardie gebracht, wo es in großen Schmelztigeln geschmolzen, und weil es noch flüßig ist, über eine Tafel, welche mit Kupferplatten belegt ist, gegossen wird, so ungefähr wie die Bleygießer eine Platte Bley gießen. Die Glaßplatte ist, wenn sie so gegossen worden ist, einen Zoll dick; man nimmt ihre rauhe Oberfläche mit einer Art von Sandstein, weißen Sand und Schmirgel von verschiedenen Graden der Feinheit hinweg, und polirt sie sodann mit Colcothar.

Ich weiß nicht, ob man von dem Colcothar auch in unsern englischen Glaßmanufakturen, zu Prescot in Lancashire Gebrauch macht, da ich nicht glücklich genug war, die Erlaubniß zu erhalten, sie zu sehen. Aber ich nehme mir die Freyheit, sowohl den Eignern dieser Manu-

faktur, als auch den Aufsehern der Marmorpoliturstätten, zu **Ashford in Debyshire** den Wink zu geben, daß ihnen der Colcothar, welcher sehr wohlfeil ist, den Gebrauch der Zinnasche sehr entbehrlich würde machen können. — Könnte man nicht eben die Maschinen, welche man zur Marmorpolitur gebraucht, auch zum Glaßpoliren anwenden? — Allein wir kehren zu unserm Gegenstand zurück.

Die Säure, welche man durch die Destillation aus dem Vitriol scheiden kann, wird die **Vitriolsäure** genannt; aus dem was wir von der Entstehung des Vitriols gesagt haben, muß deutlich erhellen, daß es eben dieselbe sey, welche in die Mischung des Schwefels eingeht, und im Grunde wird auch der meiste Theil dessen, was unter dem Nahmen von Vitriolsäure verkauft wird, durch Verbrennen des Schwefels und nicht wie ehemals durch Destilliren des Vitriols erhalten. [a])

Man muß sich nicht einbilden, als bestehe die Flüssigkeit, welche man aus der Destillation von sechzehn Unzen Vitriol erhält, ganz und gar aus Vitriolsäure; sie bestehen aus dieser Säure, mit einer großen Quantität Wasser verbunden. Hätte man Sorge getragen, die verschiedenen Produkte, so wie sie während der Destillation nach

a) In England destillirt man die Vitriolsäure aus Schwefel, in Deutschland, aus Vitriol, denn dort hat man mehr Schwefelkieße, hier bey uns mehr mit Vitriolsäure durchdrungne Erdarten. Das englische Vitriolöl ist wohlfeiler als das deutsche. Einige wollen behaupten, das deutsche könne stärker bereitet werden als das englische, und mir ist versichert worden, das rauchende Vitriolöl werde allein durch die deutsche Methode erhalten. Allein das Rauchen des Vitriolöls, ist ihm nicht wesentlich, also kein Zeichen seiner Stärke, und vielleicht ein Beweiß seiner Unreinigkeit. Wenn man bräunliches rauchendes Vitriolöl noch einmal destillirt, so wird es weiß und raucht nicht mehr. A. d. U.

einander aufsteigen, jedes für sich zu sammlen, so würde man bey sehr gelindem Feuer sechs oder sieben Unzen völlig unschmackhaften Wassers erhalten haben; dies ist das Krystallisationswasser, von welchem wir oben gesprochen haben. Man nennt es Phlegma des Vitriols; nach der Absonderung dieses Wassers würde man eine oder zwey Unzen, eines nur wenig mit einer Säure erfüllten Wassers erhalten haben, welches man Vitriolspiritus nennt; endlich aber würde man bey einem heftigern Feuer eine schwere und starke Säure von ölichten Ansehn erhalten haben, die von ihrem Ansehn, sehr unschicklich den Namen Vitriolöl bekommen hat.

Wir haben in dem vorhergehenden Versuche gezeigt, daß natürliche Verbindungen von Schwefel und Eisen den nehmlichen von selbst erfolgenden Veränderungen unterworfen sind, welche man bey den künstlichen Mischungen dieser Substanzen wahrnimmt, und hieraus kann man die Art und Weise ziemlich vermuthen, auf welche sich der natürliche Vitriol erzeugt.

Wenn der Kieß, welcher sich an solchen Orten befindet, von selbst zersetzt wird, indem sich der Schwefel von seinem Brennbaren scheidet, so löset alsdann das Wasser, welches in den Gebirgen vorhanden ist, den Vitriol auf, welcher sich aus dem zersetzten Kieß erzeugte, und wenn es nachher entweder durch die Wärme oder den Luftzug der unter der Erde entstand, abdunstet, so wird der Vitriol in seiner krystallinischen Gestalt gefunden, der entweder an den Decken und Wänden der Gruben wie Eißzapfen herumhängt, oder in Höhlen auf den Boden sich sammelt. Die Krystallen des gewachsenen Vitriols sind mehr oder weniger regulair, den Umständen zufolge, welche das Verdunsten des Wassers begleiteten, so wie sie nach der verschiednen Beschaffenheit des Kießes von verschiedner Farbe sind; denn mit dem Schwefel und Eisen,

den Hauptbestandtheilen des Kießes, ist zuweilen auch Kupfer verbunden, oder andre metallische Körper, welche indem sie mit dem Eisen zu einer Zeit von der Schwefelsäure aufgelöst werden, einen gemischten Vitriol hervorbringen, dessen Farbe zuweilen ins weiße, zuweilen in verschiedne blaue und grüne Schattirungen fällt.

Wir finden in unsern Kohlenwerken den gewachsenen Vitriol sehr häufig. Ich besitze davon eine ansehnliche Quantität, welche sehr gut krystallisirt ist, aus einem alten Kohlenschacht zu Wigam in Lancashire; und D. Stutty hat bemerkt, daß das vitriolische Wasser zu Heigh in Lancashire das stärkste ist, welches in einer Gallone Wasser 1920 Gran Vitriol enthält. [a]

Als ich vor einigen Jahren in Whitehaven war, erzählte mir der sehr geschickte Aufseher der dasigen Kohlenwerke, daß das unterste Ende einer Pumpe von gegoßnen Eisen, welche eine lange Zeit in Vitriolwasser gestanden hatte, so weich geworden sey, daß, er nachdem er eine dünne Rinde von Rost abgeschabt hatte, im Stande war, es wie Bley mit dem Messer zu schneiden; es hatte sein Korn behalten, und war außer, daß es so weich geworden war, auf keine Weise verändert.

Zu jener Zeit schrieb ich das Weichwerden der Wirkung des vitriolischen Wassers zu, und hielt dieses für eine sehr besondre Erscheinung; allein ich irrete mich dazumahl, denn Seewasser äussert die nehmliche Wirkung. Eine eiserne Kanone, welche ungefähr sechzig Jahr lang in der See gelegen hatte, ward aufgefunden, und das Eisen war so weich wie Zinn, jedoch bekam es nach-

a) Philos. Trans. 4756. p. 650. Ueber dieses Heighwasser, welches aus einem Stratum von Steinkohlen entspringt, sehe man Leigh's Tentam. Philol. de Fonte Med. in Agro Lancas. C. I.

dem es vier und zwanzig Stunden an der Luft gelegen hatte, seine natürliche Härte wieder. *)

Dieses Weichwerden, des Eisens ist eine Begebenheit, welche weder der Wirkung des Vitriolwassers noch des Seewassers ausschliessend zuzuschreiben ist; ich habe irgendwo ein Mittel, Eisen weich zu machen, gelesen, welches darin bestand seine Oberfläche mit Vitriolsäure zu bestreichen, und ich habe von einem Herrn gehört, welcher ust Salzstein mit seinem Federmesser untersuchte, daß es davon sehr weich ward. Diodorus Siculus thut eines Gebrauchs der Celtiberier Erwähnung, wodurch sie ihren Waffen eine außerordentliche Härte gaben; sie gruben nehmlich Eisenplatten unter die Erde, bis der weichere Theil des Eisens von dem Rost verzehrt worden war, und schmiedeten ihre Waffen aus dem Ueberbleibsel. b) Die Einwohner von Troja sollen sich des nehmlichen Kunstgriffs bedienet haben. c)

Man muß aber das Eisen nicht zulang im Wasser liegen lassen, denn es wird, anstatt erweicht und verbessert zu werden, durch die Länge der Zeit gar verändert werden. Dieses soll sich mit einigen spanischen Kanonen zugetragen haben, welche von geschmiedeten Eisen verfertiget worden waren, und viele Jahre unter dem alten Fort

a) Hist. de l'Acad. des Scienc. à Paris. an. 1756.

b) Diod. Sic. L. V. p. 356.

c) In itinerario referunt aliqui de Iaponensibus, quod ferrum suum in contos excusum locis palustribus immergant, dum ad multam partem ferrugine sit consumtum; exemtum dein de nouo excudant, et iterum in paludi per spatium 8 vel 10 annorum recondant, vsque tum iterum in aqua paludinosa salsa admodum exesum sit; pars ferri quae restat, speciem chalybis referre perhibetur, exinde dein vomeres fabricant, exque ferro sic rubiginoso instrumenta sua et utensilia conficiunt. Sweden de Ferro, Vol. I. p. 194.

zu Hull in Yorkshire gelegen hatten; das Eisen war in eine Art von bröcklichten Stein, welcher dem Eisenocher glich, verwandelt worden, und ließ sich vom Magnet nicht mehr ziehen. [a])

Neuere Chemisten, belegen jede aus Verbindung der Schwefelsäure und eines Metalls entstandene Substanz mit dem Nahmen Vitriol; drey dieser Arten aber unterscheidet man vorzüglich, welche in verschiedenen Manufakturen von großen Nutzen sind. — Den **grünen, blauen** und **weißen** Vitriol. Die Säure ist in allen drey Arten dieselbe, die metallische Basis des grünen, ist, wie wir gesehen haben das Eisen, des blauen das Kupfer und des weißen der Zink. Der Vitriol wird von den Arbeitern in Manufakturen, gemeiniglich mit dem Nahmen Vitriol (copperas) belegt, und wir hören daher oft von grünen, blauen und weißen Vitriol. Die Alten verstanden sich auf die Bestandtheile der Vitriole nicht so gut, wie wir uns darauf verstehen, und sie scheinen die Idee gehabt zu haben, daß Kupfer die Basis aller sey; daher kommt die griechische Benennung des Vitriols chalcanthos, die Blume des Kupfers, und die lateinische, cuperosa, oder cupri rosa Kupferblüthe, und daher mag ohne Zweifel das Französische couperose, und das englische copperas gekommen seyn.

Die Vitriole, welche die Natur hervorbringt, werden nicht verkauft, sie dienen die Kabinetter der Naturkundiger auszuschmücken, aber sie sind zu den Absichten, zu welchen die gemeinen Vitriole gebraucht werden, weder rein noch vorräthig genug anzutreffen. Grüner Vitriol wird aus einer Art von Kieß, welche man auf den Inseln **Shepey, Wight** und verschiedenen Theilen von Essex, Kentish, Sussex und Dorsetshire an den Küsten findet

a) Listers Reise nach Paris. S. 84. Ed. v. 1699.

zu Deptford bereitet. Man legt große Quantitäten von Kieß auf dazu gehörig vorbereiteteten Lagern in Haufen über einander an die freye Luft; in einem halben Jahr, einem oder zwey Jahren, früher oder später, fängt der Kieß von selbst an, sich zu erwärmen; diese Wärme ohne sich bis zu dem Grad der Entzündung des Kießes zu vermehren, zerstreut nach und nach das brennbare Wesen des Schwefels, eines der Bestandtheile des Kießes; die Schwefelsäure, welche auf diese Weise von dem Brennbarem frey geworden ist, verbindet sich von selbst mit dem andern Bestandtheile des Kießes, dem Eisen, und erzeugt den grünen Vitriol. Der Vitriol, welcher sich auf diese Weise erzeugt, wird von den Lagerstätten des Kießes, von dem Regen abgewaschen; das Regenwasser wird durch den Boden des Lagers, welcher von Thon gemacht ist, verhindert, in die Erde zu sickern, und läuft auf hangenden Flächen in Gefäße, welche man solches aufzufangen schicklich angebracht hat, es wird sodann mit alten Eisen bis zur gehörigen Konsistenz gekocht und alsdann in die Kühlfässer zum Anschießen gebracht. Man kann den Vitriol auch ohne altes Eisen bereiten, aber da die Flüssigkeit, welche vom Kieß abtröpfelt, oft noch nicht mit Eisen gesättiget ist, so wird das Eisen zugesetzt um die Säure zu sättigen, und sie zu gleicher Zeit, von einigen Kupfertheilchen zu befreyen, die sie etwan zu sich genommen haben könnte; auf diese Art nun erhält man einen guten Eisenvitriol, welcher im Handel unter dem Nahmen des englischen Vitriols bekannt ist. Die Quantität des alten Eisens, welches man in einigen Werken zu einer Tonne Vitriol braucht, beträgt ungefähr zweyhundert Pfund. [a])

[a]) Auf dem Unterharz im Rammelsberg leget man in die Stollen, wodurch das Kupferhaltige Wasser fließet, altes Eisen, auf eigne dazu bestimmte Gerüste; das Eisen bleibt nach Corvinus Beschreibung der vornehmsten Bergwerke rc. 1767.

Fast auf die nehmliche Weise wird der Vitriol aus den Kießen verfertiget, welche man unter den Kohlen findet. Manufakturen, davon findet man bey **Wigam**, zu **Whitehaven**, zu Newcastle am Tyne, und in andern Theilen des Königreichs. Alle Vitriolwerke aber sind in den leztern Jahren an Werth gesunken. Denn der Aufwand des Vitriols ist sehr vermindert worden, seitdem man die Säure, welche man sonst aus dem Vitriol durch die Destillation des Vitriols erhielt, durch das Verbrennen des Schwefels bereitet. [a])

Man kann die Zeit nicht genau bestimmen, in welcher diese Methode den Vitriol zu bereiten in England aufkam. Gleich vom Anfang der Regierung der Königinn Elisabeth, ward einem gewissen Cornelius Devoz ein Privilegium über die Verfertigung von Alaun und Kupfervitriol ertheilt; aber nicht eher als gegen das Ende des letzten Jahrhunderts, brachte man das Vitriolsieden zu so einer Vollkommenheit, daß man ihn außer Landes führen konnte [b]) und ein sehr scharfsinniger und genauer Beobachter in Dingen dieser Art, versichert uns, „daß wir zu Ende des letzten Jahrhunderts jährlich auf 500 Tonnen Vitriol, einführten, jetzt aber jährlich auf zweytausend Tonnen ausführen.“ [c]) In den drey Monathen, Januar, Februar und May 1776, wurden allein vom londner Hafen aus, 400 Tonnen ausgeführt. [d]) Es wird aber doch jährlich noch eine geringe Quantität Vitriols von ungefähr funfzig bis sechzig Tonnen in das Land gebracht, weil einige Künstler, den ausländischen Vitriol, welcher

S. 90. drey Jahre liegen, da man denn für das in das Wasser gelegte Eisen 36 Zentner Kupfer bekommt. A. d. U.

a) Oper Min. explicata. p. 26.

b) Boyles Werke.

c) Campb. Survey of Brit. Voll. II. p. 21.

d) Siehe Sir Charles Whitworth's Reg. of Trade. No. I.

etwas Kupfer enthält, zu ihrer Absicht für dienlicher halten, als den unsrigen.

Man kann sehr leicht wissen, ob der grüne Vitriol Kupfer enthält; man darf nur dies zu erforschen den Vitriol auf einem befeuchteten Stück polirten Eisens reiben; sobald er Kupfer hält, wird das Eisen eine Kupferfarbe annehmen. Dieser Versuch macht es nothwendig dem Leser die in der Chemie öfters vorkommenden Wörter der **Verwandtschaft** und **Präcipitation** oder Niederschlag zu erklären.

Wenn zwey ungleichartige Körper, wie eine Säure und Eisen, sich mit einander verbinden, und einen dritten Körper erzeugen, welcher von beyden verschieden ist, so sagt man, daß ihre Vereinigung von ihrer wechselseitigen Anziehung herrühre, oder in der Sprache der deutschen Chemie von ihrer Verwandschaft. Man wird mit Recht muthmaßen können, daß die Verwandtschaft eines und desselben Körpers, einer Säure zum Beyspiel, gegen andre Körper verschieden seyn kann; ihre Wirkung auf das Eisen kann von der auf das Kupfer verschieden seyn, und ihre Wirkung auf irgend eine metallische Substanz kann vielleicht verschieden seyn, von der Wirkung die sie auf eine alkalische oder erdige Substanz äußert; weil, nach welchem Gesetz der anziehenden Kraft wir auch ihre Wirkung auf irgend einen Körper bestimmen, es doch wahrscheinlich wird, daß sich dieselbe nach der Beschaffenheit des Körpers, auf welchen sie sich äußern soll, ändern wird. Einige Beyspiele werden die Sache klar machen.

Weingeist löset eine Quantität Kampfer recht gut auf, das heißt die Theile des Weingeistes ziehen die Theile des Kampfers so kräftig an, daß sie sich mit dem Kampfer dergestalt vereinigen, daß daraus eine durchsichtige Flüßigkeit entsteht. Weingeist zieht aber das Wasser

noch stärker an als den Kampfer. Denn wenn man Wasser mit einer Auflösung des Kampfers in Weingeist mischt, so wird man sehen, daß der Weingeist seine Verbindung verläßt, und sich mit dem Wasser vermischt, der Kampfer aber, welcher leichter ist als das Wasser wird in die Höhe steigen. Lavendelwasser besteht aus Lavendelöl in Weingeist aufgelöset; man tropfe einige Tropfen dieses Lavendelwassers in ein Glaß gemeinen Wassers; der Weingeist wird das Oel verlassen, um sich mit dem Wasser zu vereinigen, und das Oel, welches leichter ist als das Wasser, wird nun auf der Oberfläche des Wassers schwimmen. In beyden Fällen sagt man, daß der Weingeist eine grössere Verwandtschaft zum Wasser habe, als zum Kampfer und zum Lavendelöl.

Man tropfe in eine Auflösung von grünen Vitriol eine Auflösung von Pottasche, Weinsteinsalz oder irgend einem andern alkalischen Salze. Der Vitriol wird einen Bodensalz fallen lassen; man fahre mit dem Zutropfen des Laugensalzes so lange fort, bis nichts mehr zu Boden fällt; von der Masse, welche so zu Boden gefallen ist, sagt man, daß sie **niedergeschlagen** worden sey, und nennt sie öfters einen Niederschlag, Präcipitat. Diesen Fall aber muß man sich so erklären: — Grüner Vitriol bestehet aus zwey Dingen, einer Säure und einer Eisenerde; die Säure hat aber eine stärkere Neigung sich mit dem Alkali zu verbinden, als in Verbindung mit der Eisenerde zu bleiben; wenn man ihr daher ein Alkali darbietet, so verbindet sie sich damit, und verläßt die Eisenerde, welche nun, indem sie ihre Stütze verlohren hat, zu Boden fällt. Man sagt in diesem Betracht, daß die Vitriolsäure eine nähere Verwandschaft zu den Laugensalzen habe, weil jedes Laugensalz die Eisenerde von der Säure trennen wird. Was sich niederschlägt, kann in Eisen verwandelt werden, und wenn man die überstehende Flüßigkeit abraucht, so

wird das nehmliche Salz daraus entstehen, welches entstanden seyn würde, wenn man die Säure und das Laugensalz, welches den Niederschlag veranlaßte, geradezu mit einander verbunden haben würde. Ich will noch ein anderes Beyspiel anführen: blauer Vitriol besteht aus Kupfer, welches mit der Vitriolsäure verbunden ist; legt man in eine Auflösung des blauen Vitriols ein großes Stück Eisen, so wird sich selbiges sogleich mit einer Rinde von Kupfer überziehen, weil sich das Kupfer alle **niederschlagen** und das Eisen an seiner Stelle **auflösen** wird. Der Beweiß davon liegt am Tage. Denn den Niederschlag kann man zu Kupfer schmelzen, und wenn man die Flüßigkeit abraucht, so wird nun nicht mehr **blauer** sondern grüner Vitriol anschießen; das heißt es wird eine Verbindung des Eisens und der Vitriolsäure entstehen. Daher sagt man, daß die Vitriolsäure eine größere Verwandtschaft zum Eisen als zum Kupfer habe, weil sie das Kupfer verläßt, um sich mit dem Eisen zu verbinden. Man dürfte nur zum Beyspiel einen großen Schlüssel in die Auflösung des Kupfers hängen um sich sogleich davon zu überführen, daß er mit Kupfer überzogen wird.

Dieser Versuch erklärt uns auf eine sehr genugthuende Weise, die **Verwandlung des Eisens** in Kupfer, von welcher oft Reisende so sehr überrascht worden sind. Agricola redet von Wassern in der Nachbarschaft von **Neusol in Ungarn**, welche die Eigenschaft haben sollen, das Eisen, welches man in sie wirft in Kupfer zu verwandeln. a) Im Jahr 1673 besuchte unser Dr. Brown ein berühmtes Kupferbergwerk zu Herrngrundt ungefähr sieben englische Meilen von Neusol und er sah daselbst, wie er uns erzählt, zwey Quellen, das alte und neue Ziment genannt, welche das Eisen in Kupfer verwandelten. Die Bergleute zeigten ihm einen seltsamen Becher, welcher aus

a) Agric. Fos. L. IX. p. 347.

solchen in Kupfer verwandelten Eisen gemacht war, er war vergoldet, trug in der Mitte eine schöne Silberstufe, und in dem Rande waren die Worte eingegraben.

Eisen war ich, Kupfer bin ich,
Silber trag ich, Gold bedeckt mich.

Einige behaupteten, wie er sagt, schon damals, daß das Eisen nicht wirklich in Kupfer verwandelt werde, sondern daß das Zimentwasser Kupfervitriol enthalte, welches sich, wenn das Eisen hinzukäm, scheide, und es scheint, daß er selbst dieser Meynung beygetreten seyn würde, hätte er nur einsehen können, wo das Eisen hinkomme. Man weiß aber jetzt sehr gut wo das Eisen hinkommt, es wird in das Wasser aufgenommen, und bleibt daselbst statt des Kupfers hangen; so daß diese Verwandlung bloß in einer Ortsverändrung besteht, und wie das Kupfer vom Eisen, eben so das Eisen von einem Laugensalze wieder würde niedergeschlagen werden können. [a])

Die Ursache der Schwängerung des Wassers mit Kupfer ist nicht schwer zu erklären. Die meisten Kupferminen enthalten Schwefel, und wenn dieser zum Theil zersetzt wird, so verbindet sich seine Säure mit dem Kupfer und erzeugt den blauen Vitriol, welches die Substanz ist, mit der die Wasser, so aus den Kupferbergwerken fließen geschwängert sind. Man hat vor einigen Jahrhunderten in Deutschland den Gebrauch gehabt, das Kupfer, welches diese Wasser enthalten zu sammlen, und die Methode dazu ist sehr einfach. Man legt in die Gruben, in welchen man solches Kupferwasser findet, alte Stücken Eisen, das Eisen löset sich auf, und schlägt sich nieder, wo man es dann abkratzt und zu feinem Kupfer ausschmelzt. Die Quantität Kupfer, welche man durch hundert Tonnen Ei-

a) Browns Reisen Ed. 1687. p. 69.

sen erhalten kann, ist nicht immer gleich; oft beträgt sie bis 90 Tonnen, selten weniger als 84. [a)]

Der Fortgang der Künste, geschiehet in vielen Dingen mit sehr langsamen Schritten; denn ob man gleich diese Methode Kupfer zu gewinnen, in Deutschland schon längst angewendet hat, so hat man doch erst vor einigen Jahren in England oder Irrland glückliche Versuche darüber gemacht, und daß man sie gemacht hat, ist wenigstens in Irrland, mehr einem Zufall zu verdanken, als dem Beyspiel der Deutschen. Ich will diesen Zufall erzählen.

Es giebt sehr berühmte Kupferbergwerke zu Arklow, in der Grafschaft Wicklow in Irrland, und aus diesen Bergwerken kommt eine große Quantität Wasser hervor, welches sehr mit Kupfervitriol geschwängert ist. Einer von den Arbeitsleuten, welcher sein Werkzeug in dem Wasser von ungefähr hatte liegen lassen, fand es nach einigen Wochen so mit einer Haut von Kupfer überzogen, daß er glaubte es sey in Kupfer verwandelt worden. Die Besitzer des Werkes wurden hierdurch aufmerksam gemacht, und sammleten das Wasser in eignen dazu bereiteten Gruben, und erhielten vermittelst dünner Stangen von Eisen, welche sie in das Kupferwasser tauchten, so viel Kupfer, daß sie aus dem Quell eben so großen Gewinst, als aus den Kupferbergwerken selbst zogen. Mit einer Tonne Eisen kann man zwey Tonnen Kupfermulm machen, und jede Tonne Mulm, liefert wenn sie geschmolzen wird 1600 Zentner Kupfer, welches auf die Tonne

a) Miscel. Cur. Germ. Ann. 6 und 7. p. 158. wo man eines Eichenblattes erwähnt findet, welches in Kupfer verwandelt worden ist; — da vermuthlich das in dem Blatt enthaltene Eisen das Kupfer niederschlug.

Kupfer zehn Pfund ausmacht, und also mehr als man aus den Minern schmelzt. [a)]

Es giebt auf der Insel Anglesey einen Berg, der Parisberg genannt, welcher sehr reich an Kupfer ist, da der Kupfergang fast funfzig Fuß mächtig ist. Die jährliche Ausbeute beläuft sich ungefähr auf funfzehntausend Tonnen, und es gehören bis vierzig Ofen dazu, sie zu schmelzen. Das Erz, welches man daraus erhält, ist nicht reich an Kupfer, aber es enthält eine große Quantität Schwefel, welche man von ihm scheiden muß, bevor es geschmolzen werden kann. Man röstet daher das Erz und die Gewalt des Feuers beym Rösten, jagt einen Theil der Schwefelsäure und des Brennbaren in die Luft; ein andrer Theil der Säure greift das Kupfer an und löset es auf. Das Wasser, in welchem man das geröstete Erz wäschet, wird so kupferhaltig, daß man daselbst die deutsche Methode eingeführt hat, das Kupfer durch altes Eisen niederzuschlagen, und man hat in Einem Jahr auf hundert Tonnen Kupfer aus dem Wasser niedergeschlagen.

Das Wasser, aus welchem man das Kupfer niedergeschlagen hat, wird gewöhnlicher Weise weggeschüttet, es würde aber, wenn man es abrauchte, **grünen Vitriol** geben; und da man ungefähr hundert Tonnen altes Eisen braucht, die vorerwähnte Quantität Kupfer zu scheiden, so verdiente wohl in Betrachtung gezogen zu werden, ob nicht hier und an allen andern Orten, wo man das **Kupfer** durch **Präcipitation** gewinnt, **grüne Vitriolmanufakturen** angelegt zu werden verdienten.

a) S. Philos. Transaktionen auf das Jahr 1751 u. 1752. S. 502. und 1756. — Eisen enthält oft Gold Die Vitriolsäure aber wirkt nicht auf das Gold; vermischt sich wohl vielleicht das Gold, welches in dem Eisen enthalten ist, mit dem niedergeschlagnen Kupfer, und wär es daher nicht der Mühe werth dieses Kupfer zu probiren? A. d. V.

Einhundert Tonnen Eisen würden wenigstens zweyhundert Tonnen Vitriol liefern, welches bey dem geringen Preiß von drey Pfund (18 Thlr.) auf die Tonne, mehr als hinreichend seyn würde, die Unkosten zu bezahlen, welche man darauf wenden muß ihn zu bereiten; zumahl da man Mittel finden könnte, die wässerige Auflösung, bey einem Theil der Hitze abzurauchen, welcher fast in allen Hütten verlohren geht. Auch könnte man dies Wasser, noch zu verschiednen andern Absichten brauchen, welche ich hier alle nicht berühren kann.

Der häufigste Gebrauch des grünen Vitriols, erstreckt sich aufs Färben und auf die Bereitung der Dinte. Wenn man den Vitriol im Wasser auflöset, so färben sich die Eisentheile desselben, bey einer Zuthat von Galläpfelaufguß, schwarz. Galläpfel sind ein Auswuchs der Eichen, und werden von ausgetretenen Säften der Eiche erzeugt. Dieses Austreten aber, geschiehet nicht von freyen Stücken, sondern es rührt von einem Insekt her, welches die Rinde der Blätter durchsticht, und in die Höhle die dadurch entsteht, seine Eyer legt; die verhärteten Säfte geben für die Eyer ein schickliches Nest ab. Viele Galläpfel sind ausgehöhlt, weil sich die kleinen Insekten, wenn sie ausgekrochen sind einen Weg durch die Substanz bahnen, in welcher sie eingesperrt waren, in andern, welche keine Höhlen haben, kann man dieses Insekt in der innern Seite finden, wenn man den Gallapfel von einander bricht. Die Eigenschaft, welche die Galläpfel oder ein Aufguß von Galläpfeln haben, das Eisen aufzulösen, purpurroth oder schwarz blau zu färben, giebt ein sicheres Mittel ab, die geringste Quantität Eisen in mineralischen Wässern zu entdecken. Ich nahm einen Gran von Vitriol, und ein Gran Vitriol enthält noch keinen halben Gran Eisen, und lösete ihn in funfzehn Gallonen Wasser auf. Das Wasser ward sogleich purpurroth als ich Galläpfeltinktur dazu

goß. Andre zusammenziehende Pflanzentheile äußern auf den Vitriol die nehmliche Wirkung, allein nicht in demselben Grade. [a]

Ich will diese Betrachtungen mit Erwähnung eines Versuches schließen, welcher wenn er von einem geschickten Manufakturier angestellt würde, vielleicht von allgemeinen Nutzen seyn könnte.

Ich nahm ein Stück trocknen Eichenholzes, welches ungefähr vor einem Jahre geschlagen war; ich raspelte von der Rinde, von dem Mark, und von dem Kern des Holzes, zu gleichen Theilen ab, und that sie in gleiche Theile Wasser. Als sie einige Zeit gestanden hatten, konnte man wahrnehmen, daß die Rinde das Wasser höher gefärbt hatte, als der Kern, und das Mark am wenigsten. Ich goß gleiche Theile einer Auflösung von grünen Vitriol, in gleiche Theile dieser verschiedenen Aufgüsse, und glaubte, daß sich der Vitriol mit allen schwarz färben würde; allein der **Markaufguß** brachte sehr wenig Veränderung in der Farbe hervor; der **Rindenaufguß** färbte sie stark braun, und der **Aufguß vom Kern** brachte sogleich das **schönste Blau** hervor, welches ich jemals gesehen habe. Wenn man die Raspelspähne von Eichenkern, eine Stunde in Wasser kocht, so verlieren sie diese Eigenschaft eine blaue Farbe hervorzubringen, aber der kalte Aufguß erzeugt ein schönes Blau, und wenn man eine Auflösung von Vitriol auf die Raspelspähne gießet, so wird alles in ein schönes blaues Wasser verwandelt.

a) Nach Bergmann enthält der Zentner Vitriol 52 Theile Wasser, 16 Theile Vitriolsäure und 32 Theile Eisen. A. d. U.

Siebenter Versuch.

Von Nitrum oder Salpeter, der Anwendung seiner Säure auf die Entzündung der Oele, und das Gefrieren des Quecksilbers.

Einige der ältern chemischen Schriftsteller, waren gewohnt, einen Unterschied unter **Nitrum** und **Salpeter** zu machen, heute zu Tage bedient man sich ihrer als gleichbedeutender Ausdrücke. Der Salpeter besteht aus zwey Bestandtheilen, einer Säure, und dem **vegetabilischen** feuervesten Laugensalz. Dieses läßt sich durch die **Zerlegung** und Zusammensetzung des Salpeters erweisen.

Man kann den Salpeter auf folgende Weise zersetzen: — Man gieße auf zwey Theile Salpeter einen Theil Vitriolöl und destillire die Mischung. Man wird daraus eine sehr starke Säure, von gelber Farbe und höchst unangenehmen Geruch erhalten, welche die sonderbare Eigenschaft hat, **rothe Dämpfe** auszustoßen, thut man Wasser hinzu, so wird die Flüßigkeit blau oder grün werden, aber die Dämpfe werden roth bleiben. Dies ist die Säure oder der **Spiritus** des **Salpeters** [a]) und jezuweilen wird sie **Glaubers rauchender Salpetergeist** genannt, weil man Glaubern für den ersten Erfinder die-

a) Neuere Versuche der Herrn Scheele, Bergmann u a. beweisen, daß die rothe Farbe der Salpetersäure nicht wesentlich eigen ist, sondern von einem Antheil Brennbaren herrührt, welcher ihr beygemischt ist, und den man durch eine behutsame Destillation davon absondern kann; dergestalt, daß man eine sehr starke und doch weiße Salpetersäure, von Bergmann **reine** Salpetersäure genannt, erhält, welche aber so starke Neigung besitzt sich mit dem Brennbaren zu vereinigen, daß sie sogar von den Sonnenstrahlen wieder eine gelbe Farbe annimmt. A. d. U.

se Säure zu destilliren hält. — Zwey Dinge sind zusammen destilliret worden, Vitriolsäure und Salpeter. Vom Salpeter haben wir gesagt, daß er aus zwey Dingen bestehe, aus einer besondern Säure, und dem feuervesten Laugensalze; da man nun durch die Destillation, wie wir gesehen haben, die Säure abscheiden kann, so wird wahrscheinlicher Weise die **Vitriolsäure** und das **Laugensalz** des Salpeters in dem Gefäß zurückgeblieben seyn. Auch bleibt wirklich nichts anders zurück; denn wenn man das Rückbleibsel auflöset und anschießen läßt, so findet man, daß man ein Salz erhält, welches in allen seinen Eigenschaften, dem völlig ähnlich ist, welches man durch eine Verbindung der Vitriolsäure mit dem vegetabilischen Laugensalze geradezu erhalten haben würde. Wir dürfen uns nicht darüber wundern, daß wir nicht das Laugensalz und die Vitriolsäure abgesondert, in ihrer eignen Gestalt wiederfinden, sondern in ein eignes Salz zusammen vereiniget; denn die Vitriolsäure hat eine große Verwandtschaft zu allen Arten von Laugensalzen; sie ziehet sie stärker an sich, als jede andre Säure, und dieser stärkern Anziehung der Vitriolsäure ist es eben zuzuschreiben, daß die Salpetersäure von ihrem andern Bestandtheil abgesondert ward; die Vitriolsäure trieb die Salpetersäure aus, und nahm ihre Stelle ein.

Außer dieser Methode, welche ich eben angeführt habe, giebt es noch verschiedene andre, den Salpeter zu zersetzen. Die Scheidewasserbrenner, destilliren den Salpeter mit Thon, oder mit grünen bis zu einem gewissen Grade kalcinirten Vitriol. Viele Arten von Thon enthalten Vitriolsäure, so gut wie der grüne Vitriol, aber sie verläßt sowohl den Thon als die Eisenerde des grünen Vitriols, um sich mit dem Laugensalze des Salpeters zu vereinigen; und da die Salpetersäure durch die Dazwischenkunft der Vitriolsäure, dergestalt in Freyheit gesetzet wird, und

selbst flüchtiger Art ist, so steiget sie leicht in Dämpfen in die Höhe, wird in Gefäßen gesammelt, und im gemeinen Leben unter dem Nahmen des Scheidewassers verkauft.

Hieraus scheint zu erhellen, daß **Scheidewasser** und **Salpetergeist** nur zwey Nahmen für ein und dasselbe Ding sind; allein die Sache ist nicht allerdings so, der Leser müste denn unter Scheidewasser, das reinste Scheidewasser verstehen. [a]) Denn sobald die Vitriolsäure oder irgend eine Substanz, welche sie enthält dazu angewendet wird, den Salpeter in der Destillation zu zersetzen, geht ein Theil der Vitriolsäure mit der Salpetersäure herüber; und man muß daher das gemeine Scheidewasser sich als reinen Salpetergeist mit etwas Vitriolsäure vermischt vorstellen. Diesen Antheil von Vitriolsäure, halten einige Arbeiter zu gewisser Absicht, in der Salpetersäure für sehr dienlich; zum Beyspiel die Kupferstecher und Aetzer, welche sich eines Scheidewassers bedienen, das den zehnten Theil seines Gewichts Vitriolsäure enthält; das Verhältniß der Vitriolsäure, welches sich in dem Scheidewasser befindet, das die Färber gebrauchen, ist noch größer. Allein, sowohl zur Silberscheidung, als auch zu andern Gebrauch ist es nöthig, das Scheidewasser **ganz rein** zu haben, und dies kann entweder dadurch geschehen, daß man das gemeine Scheidewasser durch verschiedene, Chemikern wohl bekannte Mittel reiniget, oder daß man die Salpetersäure vermittelst eines Körpers destillirt, welcher keine Vitriolsäure enthält. Denn obgleich gewiß ist, das die Vitriolsäure vollkommen dazu dienen kann, die

a) Die deutschen Laboranten nennen gemeiniglich die etwas stärkere Salpetersäure, Spiritus Nitri, und machen daraus mit noch einem Zusatz von etwas wenigen Wasser, das Scheidewasser, welches also die am meisten verdünnte Salpetersäure ist. Doch wird auch sehr oft beydes aus einem Glaße verkauft. A. d. U.

Salpetersäure von ihrem Grundtheile zu befreyen, so ist es doch auch gewiß, daß man die Salpetersäure, ohne Beyhülfe der Vitriolsäure entbinden kann. So erinnere ich mich, vor vielen Jahren eine **starke rauchende Salpetersäure** enthalten zu haben, indem ich sie **mit weißen Sand** destillirte, welcher keine Vitriolsäure enthält.

Man kann den Salpeter auch sehr bequem künstlich bereiten. Man nehme zu dieser Absicht eine Quantität Salpetersäure, und tröpfe sie in eine Auflösung von Pottasche, Weinsteinsalz, oder irgend einem andern feuervesten Laugensalze, bis man kein Aufbrausen mehr wahrnimmt, alsdann rauche man die Auflösung ab und lasse sie anschießen, und man wird einen vollkommnen Salpeter erhalten. Dieser wird gemeiniglich **wiedererzeugter** Salpeter genannt, welchen wir oft augenblicklich entstehen sehen, wenn bey verschiedner Gelegenheit Auflösungen von Pottasche und Salpetersäure von gehöriger Stärke, mit einander vermischet werden. Einen Feind, welcher in seinem Lande genug Pottasche hat, zur Zeit des Krieges mit Salpetersäure zu versorgen, muß unter der nehmlichen Schärfe bestraft werden, als wenn man ihm Salpeter selbst geliefert hätte. Denn er wird, wenn er Scheidewasser bekommen kann, sich einen recht guten Salpeter bereiten, wenn er es mit Pottasche vermischt. Er wird ihm zwar etwas theuer zu stehen kommen, allein er wird reiner seyn und folglich zu seiner Absicht Schießpulver daraus zu bereiten weit besser taugen.

Ungeachtet uns die Chemie eine Menge von auffallenden Erscheinungen sehen läßt, so erregt doch sicher keine mehr Bewunderung, als die, welche die Vermischung der Salpetersäure mit Terpentinöl begleitet. Denn wenn man diese beyden Flüßigkeiten selbst in dem kältesten Wasser mit einander vermischt, auch selbst wenn sie kälter als Eiß sind, so wird man sogleich sie Feuer fangen und in eine

fürchterliche Flamme ausbrechen sehen. Dieser Versuch gelingt nicht jederzeit mit der Salpetersäure, welche man im Laden kauft, weil sie selten stark genug ist, aber wenn er gelingt, so ist er, wenn nur die Quantitäten der zu vermischenden Massen einige Unzen übersteigen, jederzeit gefährlich. Ich habe verschiedenemahle, bey einer plötzlichen Vermischung von einer Pinte Salpetersäure und einer Pinte Terpentinöl, eine dicke Säule von Feuer und Rauch zwanzig Fuß hoch in die Höhe fahren sehen. Wer daher diesen Versuch etwan anstellen wollte, thut wohl, wenn er das Gefäß, in welchem die Säure enthalten ist, an einen langen Stab bindet, um sich für den brennenden Tropfen des entzündeten Oels zu schützen, welche bey der Explosion auf die Seite umher gesprützet werden.

Borrichius wird für den ersten gehalten, welcher im Jahr 1671 diese Erscheinung bekannt machte; seit jener Zeit haben die Chemisten in allen Ländern, viele Aufmerksamkeit angewendet, diesen Versuch zu wiederhohlen und zu vervielfältigen. In den Philosophischen Transaktionen vom Jahr 1649 finden wir eine Tabelle, welche die Wirkungen enthält, so die Salpetersäure auf eine große Menge von Oelen äußert, eben so wie auf das Terpentinöl. Wir finden daselbst zwölf Arten von Oelen angegeben, welche mit der Salpetersäure aufbrausen und in eine Flamme ausbrechen, 15 Arten, welche aufbrausen, ohne Feuer zu fangen, und 9, welche weder aufbrausen noch Feuer fangen. Die Bereicherung dieser Tafel und die Erweiterung unsrer Kenntnisse über diesen Gegenstand, sind wir den französischen Chemisten schuldig, welche eine Menge interessanter Beobachtungen über die Entzündbarkeit der Oele, sowohl mit der Salpetersäure, als mit einer Vermischung dieser und der Vitriolsäure angestellt haben. Vielleicht weiß es uns der Leser Dank, wenn wir ihn mit den glaubwürdigsten Verfassern über diese Erscheinung

bekannt machen, da sie zumahl noch nicht zur Gnüge erklärt ist. [a]

Wir wissen, daß ein Stück Eisen durch Hämmern glühend gemacht werden kann, daß durch die schnelle Bewegung oder die Heftigkeit des Reibens einer Axe eines Wagenrads sich entzünden kann und daß zwey Stücken Holz durch Reiben Feuer fangen, und wir schließen aus ähnlichen Erscheinungen dieser Art, daß die Bewegung, welche verschiedene Säuren in verschiedenen Oelen hervorbringen, groß genug ist, den Grad der Wärme zu erzeugen, welcher erfordert wird, die Oele zu entzünden.

Es scheint, als wenn die Entzündung zweyer Körper nicht auf ihrer bloßen Vermischung beruhe; sie müssen auf eine andre Weise, als bey einer bloßen Mischung geschiehet, auf einander wirken, und dieses Einwirken findet nicht immer Statt. Vermischt man zwey Theile Weingeist mit einem Theil rauchenden Salpetergeist, so wird oft die Mischung zehn Minuten lang kalt bleiben,

a) Man sehe die Mem. de l'Acad de Par. Ann. 1701, 1726, 1747. Und Maquers Chemie, vorzüglich aber Muschenbroecks Zusätze, zu den Versuchen der Florentiner Akademie. Dieser fleißige Naturforscher hat auf 20 Versuche angeführt, welche die Veränderung der Temperatur anzeigen, so aus der Mischung von Wasser, Weingeist, Weinessig, mineralischen Säuren, mit einer Menge anderer Körper entsteht. A. d. V.

Das Entzünden der Oele mit der Salpetersäure, rührt ohne Zweifel von dem heftigen Einwirken der Säure in die ölige Substanz her, bey welchem aus selbiger alles Brennbare entbunden, und bis zum Glühen erhitzt wird. Die Salpetersäure muß um diesen Versuch zu bewerkstelligen höchstkonzentrit seyn, und ist sie es nicht, so muß man ihr einen Theil ihres Wassers durch zugesetzte Vitriolsäure entziehen. Siehe hierüber Maquers chemisches Wörterbuch. Th. III. p. 715. der neuen deutschen Ausgabe, unter Anzündung der Oele. A. d. U.

allein sie wird endlich einen großen Grad von Wärme annehmen, und eine Zeitlang mit einer großen Gewalt aufkochen. Eben so kann man, wenn man gleiche Theile von Vitriolöl und Wasser mit einander vermischt, eine Wärme hervorbringen, welche die Wärme des siedenden Wassers weit übersteigt, allein es geht hier nicht eine bloße Mischung vor; das Gewebe der Körper selbst scheint getrennt zu werden, denn die Mischung nimmt nur weniger Raum ein, als beyde Körper für sich würden eingenommen haben, wenn es eine bloße Mischung gewesen wär. Ein Nößel Wasser, mit einem Nößel Vitriolöl vermischt, wird nicht eine Kanne betragen, so als wenn man es mit einem Nößel Milch vermischt hätte, aber bey der Mischung mit der Milch würde auch keine solche Erhitzung erfolgt seyn, wie mit dem Vitriolöl vorgieng. Man kann nicht sagen, daß die Vitriolsäure in die Zwischenräume des Wassers aufgenommen würde, denn alsdann, würde sich nur eine geringe Quantität Vitriolsäure in einer großen Menge Wasser auflösen, [a] sondern es scheint als wenn sich die Gestalt der Körper selbst änderte; es geht nach den Worten des D. Hook, welcher diese Vereinigung ihres Umfangs zuerst bemerkte, ein Durchdringen ihrer Dimension vor. — Wird aber jederzeit Wärme erzeugt, wenn bey der Mischung zwoer Flüßigkeiten der Umfang des Gemisches, dem Umfang der Summe der Ingredienzien gleich bleibt?

Starke Salpetersäure erzeugt eine große Wärme, wenn man sie mit Wasser oder mit Schneewasser vermischt; [b] wenn man sie aber mit Eiß oder Schnee selbst vermischt, so bringt sie die größte Kälte hervor, welche auf der Erde nur erzeugt werden kann, und diese Erscheinung hat zu einer der schönsten Entdeckungen unsers Jahrhunderts,

a) Philos. Trans. 1770. p. 353.

b) Houksbee's Vers. 1719. p. 794.

zu Verwandlung des Quecksilbers in ein streckbares Metall Anlaß gegeben.

Im Jahr 1759 den 19ten Dezember alten Stils, bemerkte man in Petersburg einen größern Grad von Kälte als man seit der Zeit, daß die Akademie ihre Metereologischen Register hält, aufgezeichnet fand. Denn Fahrenheits Thermometer stand 66 Grad unter dem Gefrierpunkte. Die Kälte nahm nach einigen Tagen noch mehr zu, dergestalt, daß das Thermometer am 27sten auf $74\frac{2}{3}°$ unter dem Eißpunkt stand. Dies hält man für die gröste jemals in Petersburg beobachtete Kälte. Allein diese Kälte, obgleich sie sehr groß ist, wenn man sie mit der vergleicht, welche man in England in den härtesten Winter fühlt, ist doch weit geringer als die, welche in Siberien gewöhnlich zu herrschen pflegt, wo man oft das Thermometer 170° unter dem Eißpunkt findet, und am 5ten Jan. 1735 das Thermometer 257° unter dem Eißpunkt fand. [a]) Als diese Kälte der Welt zuerst von Gmelin bekannt gemacht ward, welcher die Beobachtung zu Jeneseisck anstellte, so zogen manche die Wahrheit dieser Erzählung oder die Genauigkeit der Versuche in Verdacht; allein ihr Verdacht war übel gegründet, denn man nahm in Schweden im Jahr 1760 einen gleichen wo nicht größern Grad von Kälte wahr; und wir werden sehen, daß in andern Theilen von Siberien, man eine Kälte beobachtet hat, welche die hier erwähnte noch weit übertrift.

Fahrenheit hat im J. 1729 Versuche darüber gemacht, welch einen Grad von künstlicher Kälte er durch die Vermischung von Schnee und starker Salpetersäure hervorbringen

a) In der Abhandlung, aus welcher diese Nachricht größtentheils geschöpft ist (s. Nov. Comment. Petropol. T. XI.) sind die Grade der Wärme nach de Lisles Thermometer bestimmt, da aber das Fahrenheitische mehr bekannt ist, so habe ich sie mit diesem verglichen. A. d. V.

könnte; und er war über den Erfolg des Versuchs sehr erstaunt, denn das Quecksilber sank 72 Grad unter den Gefrierpunkt.[a]) Boerhave nennt dies eine Sache, welche vorher unglaublich seyn muste, und fragt, welcher Sterbliche so etwas wohl hätte vermuthen können? — Die Natur, sagt er, hat nie einen größern Grad von Kälte als 32° hervorgebracht, und Thiere und Gewächse, welche ihm ausgesetzt werden, kommen sogleich um.[b]) In dieser Behauptung irrte sich Boerhave ganz gewiß, denn Thiere und Gewächse stehen einen noch weit größern Grad künstlicher Kälte aus, als Fahrenheit jemals hervorgebracht hat. Verschiedene Naturforscher haben nach Fahrenheit diese Versuche hie und da wiederhohlt, aber nie einen stärkern Grad von Kälte als er, hervorbringen können.

Endlich hat Professor Braun, am 18ten Dezember des vorhin angeführten Jahres eigentlich in keiner andern Absicht Versuche angestellt, als um zu sehen, ob er nicht einen weit größern Grad künstlicher Kälte, als bis jetzt von ihm geschehen, hervorbringen könnte, denn er schloß ganz richtig, daß, je größer die natürliche Kälte sey, desto größer sey die künstliche, die man in ihr hervorbringen könne. In dieser Absicht folgte er erst Fahrenheits Versuche, und goß die Salpetersäure auf gepülvertes Eiß, und es glückte ihm soweit, eine Kälte von 100 Graden unter dem Gefrierpunkt hervorzubringen. In der Hofnung immer noch einen größern Grad von Kälte zu erzeugen, setzte er den Versuch fort, und verbrauchte dabey sein gepülvertes Eiß, er bediente sich alsdann des Schnees, und ward zu seiner größern Verwunderung gewahr, daß das Quecksilber 384 Grad unter den Gefrierpunkt sank. Er vermuthete, daß sein Thermometer zerbrochen sey, und nahm es aus der Mischung, fand es aber nicht beschädigt; aber er war

a) Nov. Comm Petrop. T. VI. 39. Sum. Dif.

b) Boerhav. Chem. Vol. I. p. 162.

über alle Maaßen erstaunt, als er das Quecksilber einige Zeit ohne sich zu bewegen in der Röhre stehen sah; es stieg nicht eher wieder, als bis es in einem warmen Zimmer zehn Minuten lang gestanden hatte. Er theilte den 17ten des nehmlichen Monats diese Entdeckung der Akademie zu Petersburg mit, und nahm das Gefrieren des Quecksilbers als eine sichere Wahrheit an, welches er daraus schloß, daß es in seinem Zimmer solang unbeweglich stand. Er wiederhohlte in einigen Tagen den Versuch, und fand als er mit Fleiß einige Kugeln seiner Thermometer zerbrach, das Quecksilber in allen gefroren. Dieses gefrorne Quecksilber kam dem besten polirten Silber an Glanz gleich, an Klang und Härte dem Bley, denn er hämmerte es und schnitt es mit einem Messer, bevor es in der Wärme wieder zerfloß. Dieser wundervolle Versuch erregte bey der Akademie große Aufmerksamkeit, er ward von vielen Mitgliedern derselben mit guten Erfolg wiederhohlt, und man bemerkte dabey, daß das gefrorne Quecksilber in fließenden, völlig nach den Gesetzen der andern Metalle untersank.

Ungeachtet der bestimmten Beschreibung von Herrn Braun, und der vielen Zeugen seiner Versuche, ist doch dies Gefrieren des Quecksilbers von Herrn Lehmann in Petersburg in Zweifel gezogen worden.[a] Er sagt nehmlich, das Quecksilber, dessen sich Braun bedient habe, sey nach der gemeinen Art mit Wasser destillirt gewesen. Es sey also bloß das Wasser des Quecksilbers und nicht das Quecksilber selbst gefroren; hätte er sich eines von allem Wasser freyen Quecksilbers bedient, so würde es nicht gefroren seyn, obschon gemeines Quecksilber, schon in einer bloßen Mischung von Schnee und Salpetergeist friere. Dieser Beobachtung hat man mit Recht entgegengesetzt,

a) Siehe Hofrath Lehmanns Beobachtungen und Dr. Forsters Einleitung in die Mineralogie. 1768. p. 32.

daß Quecksilber ein Halbmetall sey, welches immer in allen Graden der künstlichen und natürlichen Kälte flüßig bleibe.

Ich schätze Lehmanns Einwendung von gar wenig Gewicht, wenn man sie mit der großen Anzahl von Versuchen vergleicht, die Braun so richtig angestellt, und so treu erzählt hat. Er spielt selbst, in dem Supplement, welches er zu seiner Entdeckung nachgetragen hat, auf diesen Einwurf an, hält ihn aber nicht für wichtig genug, ihn geradezu zu widerlegen. [a] Freylich werden die Dünste des Quecksilbers beym Destilliren im Wasser aufgefangen, allein es wird nachher durch Leder gedruckt und auf andere Weise gereiniget, so daß ich nicht glaube, daß das Quecksilber einiges Wasser enthalte, zumahl das, woraus man die Thermometer verfertiget hat, bey deren Bereitung das Quecksilber einer so großen Hitze ausgesetzet wird, daß sich das Wasser alle in Dämpfen zerstreuen muß, und nichts zurück bleiben kann.

Der Verfasser dieser schönen Entdeckung hat verschiedne Versuche angestellt, den geringsten Grad natürlicher Kälte zu erfahren, welcher nothwendig ist, um einen Grad der künstlichen Kälte hervorzubringen, bey welchem das Quecksilber in der Mischung von Schnee und Salpetersäure gefriert, und er ist der Meynung, daß die Kälte nicht unter 30 Grad unter dem Gefrierpunkt zu seyn braucht, um das Gefrieren anheben zu lassen, und nicht unter 42 um es zu vollenden.

Diesen Versuchen zufolge, scheint es daher als wenn wir uns wenig Gelegenheit versprechen könnten, das Ge-

a) Cogitarunt quidam Mercurium forsitan vel ob impuritatem, vel ob admistam mercurio aquam congelari, sed haec hypothesis, quam quidam sumserant, est falsissima, omnem in corporibus fieri congelationem ob aquam contentam. N. Comment. Petr. T. XI. p. 307.

frieren des Queckſilbers durch eine Miſchung von Schnee und Salpeterſäure zu bewirken. Denn in England trägt es ſich höchſtſelten zu, daß die Kälte, wenigſtens nahe bey der Erde 30 Grade unter dem Eißpunkt betrage. Wozu noch eine Beobachtung kömmt, welche zu Glaſgow im Jahr 1780 gemacht worden iſt. Denn man hat daſelbſt bemerkt, daß, da das Thermometer, welches man auf dem Obſervatorio in Schnee geſtellt hatte, 55 Grad zeigte, es auf der Oberfläche der Erde nur 8 Grad ſtand. Dieſer Unterſchied kömmt vermuthlich daher, daß der mit der nächſten Luft zuſammentreffende Erdkörper, ihr ſeine Wärme mittheilt, und ſo der Kälte, entgegen wirkt, wenn ſie ſich auch in der Nähe der Erde kräftiger erzeigen ſollte. Es würde wohl der Mühe werth ſeyn, den Stand des Thermometers auf der Spitze und am Fuß des Monuments zu London, oder irgend eines großen Obeliſken zu aller Jahrszeit, und vorzüglich im Winter zu unterſuchen, da vielleicht das Niederfallen des Schnees oder andre Urſachen auf dem Gipfel eines Haußes oder ſonſt an einem hohen Ort eine größere Kälte hervorbringen können, als im Grunde, zumahl wenn ſich ein Gebäude in eine Spitze endet, und alſo nicht viel Maſſe vorhanden iſt, welche der ſie umgebende Luft ihre Wärme mittheilen könnte. a)

Der beſtimmte Grad von Kälte, welcher erfordert wird, das Queckſilber gefrieren zu machen, kann wegen der ungleichen und unregelmäßigen Zuſammenziehung nicht genau beſtimmt werden, welche es kurz zuvor ehe es geſteht, annimmt; es ſinkt immer noch herab, wenn der Theil,

a) Herr Medikus in ſ. Beyträgen zur ſch. Gartenkunſt Mannheim 1782 ſuchet die Unzuverläßigkeit der Thermometer aus Beobachtungen, welche er zu gleicher Zeit mit mehrern an verſchiedenen Orten aufgehängten Thermometern anſtellte, deren jedes verſchiedne Grade von Wärme anzeigten, zu erweiſen. A. d. U.

welcher mit der Kugel zusammenhängt schon frieret, aber wahrscheinlicher Weise werden nicht mehr als 600 Grade unter dem Gefrierpunkt erfordert, es ganz gefrieren zu machen. Es ist merkwürdig, daß Oel von Sassafrasholz, oder Chamomillenblumen, die Mutterlauge, welche von Kochsalzsieden zurückbleibt, und verschiedene andre Flüßigkeiten noch in einem Grade der Kälte flüßig bleiben, in welcher das Queckfilber schon gesteht.

Seit Brauns Entdeckung, haben viele Naturforscher an vielen Orten versucht, durch die nehmlichen künstlichen Mittel das nehmliche zu erhalten, und es ist ihnen an einigen Orten, zum Beyspiel in Albany Fort in Hudsonsbey geglückt, [a]) wo am 19ten Jan. 1775 das Queckfilber gefror, da die natürliche Kälte der Luft 80 Grade unter dem Gefrierpunkt stand. Man hat dabey bemerkt, daß das Probethermometer, als es aus der Mischung von Salpetersäure und Schnee herausgenommen ward, zehn Grad tiefer fiel, als da die Kugel in der Mischung stand. Eine ähnliche Erscheinung hat Professor Braun mehr als einmahl wahrgenommen, und er sucht den Grund davon darin, daß vielleicht die Salpetersäure fortfährt, den Schnee aufzulösen, welcher an dem Thermometer hängt; — könnte es nicht auch von der Geschwindigkeit herkommen, mit welcher die Feuchtigkeit, welche an der Kugel des Thermometers hängt verdampfet, weil das Verhältniß zwischen der Wärme der atmosphärischen Luft, gegen die Kälte in der Mischung so groß ist! Da Rußland zu den Versuchen über die Kälte sehr gut lieget, so sind weitere Untersuchungen dieses Gegenstandes vorzüglich von seinen Naturforschern zu erwarten. Ich will daher dem Leser noch eine Nachricht von der natürlichen Kälte der At-

a) Herr Blumenbach hat am 11 Jenner 1774 zu Göttingen die nehmliche Erfahrung gemacht. S. Götting. gelehrte Anzeige vom Jahr 1774. St. 13. S. 106 — 7. A. d. U.

mosphäre mittheilen, welche ich aus Herrn Pallas Reise nach Siberien B. IV. Th. 3. 1763 gezogen habe, und die seine Beobachtungen enthält, welche er zu Krasnoyarsk in dem südlichen Theile der Provinz Tobolsk anstellte. [a])

„Der Winter nahm in diesem Jahre seinen Anfang sehr frühzeitig, und äußerte sich in dem Monath Dezember mit einer außerordentlichen Strenge. Am 6ten und 7ten dieses Monaths war die gröste Kälte, die jemals in Siberien wahrgenommen worden ist; die Luft war still, und dick, dergestalt, daß bey den hellsten Himmel die Sonne wie durch einen Nebel gesehen ward. Am 6ten des Morgens beobachtete ich mein Thermometer, welches sehr akkurat verfertiget, aber nur bis auf 102 Grad unter dem Eißpunkt gradirt war. Das Quecksilber war in die Kugel gesunken, außer einigen kleinen geronnenen Stückgen, welche in der Röhre hiengen. Dies war ein Zufall, welchen ich an diesem Thermometer noch nie wahrgenommen hatte, ob ich mich desselben gleich schon seit acht Jahren bedient hatte. Als ich das Thermometer in ein warmes Zimmer brachte, so fielen die gefrornen Stückgen Quecksilber gleich in die Kugeln zusammen, aber das Quecksilber stieg nicht eher als ungefähr nach einer Minute wieder in die Höhe. Ich wiederhohlte diesen Versuch zu verschiedenenmahlen, mit dem nehmlichen Erfolg, denn es blieben in der Kugel zuweilen eins zuweilen mehrere Stücken gefrornen Quecksilbers zurück. Erwärmte ich das Quecksilber in der Kugel mit meinem Finger, so stieg es sogleich, und man konnte deutlich wahrnehmen, daß der gefrorne Theil in der Röhre, dem Steigen des Quecksilbers eine beträchtliche Zeitlang widerstand, und endlich mit einer Art von

a) S. Philos. Trans. 1776. p. 174—590.

Gewalt in die Höhe gestoßen ward. Ich setzte ungefähr ein Viertheilpfund Quecksilber in einem ofnen Gefäß an die freye Luft; das Quecksilber war durch Weinessig, und durch Leder so sehr als möglich gereiniget worden, und wohl getrocknet. In weniger als einer Viertheilstunde war es auf der Oberfläche gefroren, und einige Minuten darauf, war es von der natürlichen Kälte durchaus zu einer weichen Substanz, einer Mischung von Bley und Zinn gleich, verdichtet. Als sich der innre Theil noch in dem Zustand einer Flüßigkeit befand, und ich die Oberfläche zerbrach, so runzelte sie sich an einigen Orten, allein der gröste Theil blieb selbst im Gefrieren gut, wie dies auch der Fall bey einer größern Menge Quecksilber war, welche bey einer andern Gelegenheit fror. Die gefrorne Masse Quecksilber ließ sich besser biegen als Bley, aber sie war bröcklicher als Bley und Zinnmasse und als ich sie in dünne Platten hämmerte, so kam sie mir in etwas gekörnt vor, wenn aber der Hammer nicht vollkommen ausgekältet war, so quoll das Quecksilber in Tropfen von ihm herab, welches sich ebenfalls zutrug, wenn man es mit dem Finger berührte. In einem warmen Zimmer zerfloß das Quecksilber wie Wachs über dem Feuer und zerschmolz nicht alles auf einmal. Wenn man die gefrorne Masse in der Kälte zerbrach so klebten die Stücken auf einander, und hiengen an den Seiten des Gefäßes, worin sie lagen. Obgleich die Kälte gegen die Nacht etwas nachzulassen schien, so blieb doch das gefrorne Quecksilber unverändert, und der Versuch mit dem Thermometer, konnte immer wiederhohlt werden. Am 7ten Dezember hatte ich den ganzen Tag über Gelegenheit, Bemerkungen anzustellen; aber einige Stunden nach Untergang der Sonne kam ein Nordwestwind, welcher das Thermometer zu 78 Graden unter dem Gefrierpunkt in die Höhe trieb, und nun zerfloß das Quecksilber. Kurze Zeit nachher erhielt ich ein Schreiben von dem Generallieutenant von **Bril**, Gouverneur von **Irkuzk**,

worin er mir meldete, daß daselbst am 9ten Dezember früh um 4 Uhr, das Quecksilber sowohl in einem Thermometer als in dem Barometer gefroren sey, welche beyde Professor Laxmann bey seinem Aufenthalt in Siberien verfertiget hatte. Im Barometer stand es 27 Zoll 7 Linien, und die obern fünf Linien waren ganz gebrochen, aber um eilf Uhr des Vormittags war es wieder flüßig. Das Thermometer gerann 76 Grad unter dem Gefrierpunkt, und unter dem 91 Grad war ein großer Raum von ungefähr 11 Graden. Um 11 Uhr war alles in die Kugel gesunken, und um 1 Uhr als es seine Bewegung wieder erlangt hatte, zeigte es 124 Grade unter dem Gefrierpunkte an.“

Durch diese Entdeckungen der Russen sind wir völlig berechtiget, das Quecksilber als ein Metall anzusehen, welches einen größern Grad der Kälte erfodert, um in einem vesten Zustande zu erscheinen, als man gewöhnlicher Weise antrift. Würden Gold, Silber und Eisen näher nach der Sonne gebracht, so würden sie beständig flüßig seyn, so wie das Quecksilber beständig vest seyn würde, wenn man es weiter davon abführte; ja vielleicht wär es nicht zu unwahrscheinlich, anzunehmen, daß es auf der Erde Oerter gebe, welche erhaben genug wären, das Quecksilber wenigstens so lange der strengste Winter dauret in einem vesten Zustand zu erhalten.

Achter Versuch.

Von der Art den Salpeter in Europa zu bereiten, und von seiner Erzeugung.

Salpeter geht in großer Verhältniß in die Mischung des Schießpulvers mit ein; daher beeiferten sich nach der Entdeckung des Schießpulvers, alle Staaten von Europa um die Wette, große Quantitäten von Salpeter zu erhalten, und suchten emsig verschiedene Methoden ihn zu bereiten; denn der Salpeter wird von einigen mehr für ein Produkt der Kunst, als der Natur gehalten.

Wahrscheinlicher Weise ward schon im Jahr 1417 Schießpulver in England verfertiget. In Heinrich des Vierten, Ordre seine Flotte mit allen Erfordernissen unter dem allgemeinen Nahmen *Staffura*, zu versorgen, finden wir, daß die die Carbonarii genannt werden, und viginti piparum de puluere de carbonibus salicis. a) Diese zwanzig Pipen Weidenkohlenpulver, konnten vermuthlich zu keiner andern Absicht dienen, als Schießpulver daraus zu verfertigen, wenn nicht vielleicht das Schießpulver selbst darunter verstanden ward. Drey Jahre vorher war eine Akte publicirt worden, welche das Ausführen des Schießpulvers untersagte; und es ist nicht wahrscheinlich, daß in diesen frühen Jahren des Handels Schießpulver erst nach England eingebracht und dann wieder ausgeführt worden seyn sollte. Hollingshed spricht in seiner Chronik von zwey Französischen Schiffen, welche man im Jahr 1386 wegnahm, und auf welchen sich eine große Quantität Schießpulver befand, welches mehr werth war, als die ganze Ladung. Hätte man zu der Zeit nicht schon Schießpulver in England bereitet, so würde er diese ganze Sache nicht erwähnt haben. Allein dies ist nur eine bloße

a) Rymer's Foeder. T. XI. p. 546.

Muthmaßung, welche durch fleißiges Forschen in Alterthümern leicht aufgehoben werden kann. Die Zeugnisse der Schriftsteller sind über diesen Gegenstand überhaupt verschieden. [a] Einer behauptet, daß die Königinn Elisabeth die erste unsrer Regenten war, welche die Bereitung des Schießpulvers veranlaßte; ein anderer [b] berichtet uns, daß ein Hauß im Tower, in welchem Schießpulver bereitet ward, unter der Regierung Eduard des Sechsten aufflog, wobey funfzehn Arbeitsleute umkamen. Das Schießpulver aber mag nun in England zuerst bereitet worden seyn, wenn es will, so nehmen wir doch nicht ohne Grund an, daß es aus Salpeter, welcher in England bereitet ward, verfertiget worden ist; weil es auf keine Weise wahrscheinlich ist, daß irgend eine fremde Macht das Ausführen eines so wichtigen und zu der Zeit so seltenen Materials würde verstattet haben.

Bevor man in so großen Quantitäten Salpeter aus Ostindien einführte, wendete man in unserm Lande viele Aufmerksamkeit auf die Bereitung desselben; obgleich aus einem Edikt von Karl den Ersten, im Jahr 1627 gegeben, erhellt, daß die Salpeterbereiter nicht im Stande waren, das Königreich mit dem dritten Theile des erforderlichen Salpeters, zumahl zur Zeit des Krieges, zu versorgen. Diese Proclamation erschien im Jahr 1627 einem Patent zufolge, welches im Jahr 1625 dem Sir John Brooke und Thomas Russel, über eine neue Erfindung, den Salpeter zu bereiten, ertheilt wurde. [c] Bey dieser neuen Erfindung, bediente man sich aller Arten von Urin; denn das Edikt gebietet allen Personen, den Urin ihrer Familien und so viel als sie von dem Urin ihres Viehes haben

a) Bakers Chron. p. 399. Edit. 1696.

b) Hollingshed's Chron. vom Jahr 1552.

c) Rymer's Foeder Tom. XVIII. p. 813.

könnten, zu sammlen, damit er von den Privilegirten, oder ihren Gehülfen einmahl in vier und zwanzig Stunden im Sommer und in acht und vierzig Stunden im Winter, abgehohlt werden könnte. Diese königliche Proclamation war für die Unterthanen keine kleine Beschwerde; allein sie war doch nicht so groß als die, welche durch die Erlaubniß entstand, so die Salpeterbereiter besaßen, die Boden aller Taubenhäuser, Ställe ꝛc. aufzugraben; wobey zugleich den Eignern untersagt war, den Boden mit etwas andres als weicher Erde zu belegen. Dieser Beschwerde wurden alle Personen durch eine Proclamation unterworfen, welche im Jahr 1625 erschien und im Jahr 1634 ihrem ganzen Inhalte nach erneuert ward. Da die neue Erfindung dem Zweck, aus welchen das Patent gegeben worden war nicht entsprach, so erschien schon im Jahr 1656 eine Parlamentsakte, welche den Salpeterbereitern untersagte, Häußer oder Ländereyen ohne Erlaubniß der Eigner aufzugraben.

So wie man sonst in England die mit Taubenkoth oder Urin vom Vieh geschwängerte Erde, als der Krone zuständig ansah; so gehören jetzt noch in Frankreich die Ruinen alter Häuser, die weiche Erde der Ställe, Keller u. s. w. dem König. In den Staaten des Königs von Preußen und in andern Theilen Deutschlands, sind die Einwohner verbunden Lehmwände aus fetter Erde mit Stroh vermischt aufzuführen, und diese Wände schwängern sich in kürzerer oder längerer Zeit mit Salpeter, welches von den Materialien, aus welchen sie gebauet sind, und dem Ort, an welchem sie befindlich sind, abhängt.

Es giebt vielerley Materialien, aus welchen man Salpeter bereiten kann; alle Thier- und Pflanzentheile sind überhaupt zu diesem Endzweck zu gebrauchen, wenn man sie mit Kalkerden, oder verschiedenen Arten von Wurzeln in solchen Quantitäten vermischt, daß eine Gährung in

der Masse entstehen kann. Man sagt von den thierischen Theilen, daß sie ohne Zuthat von Erde durch die Fäulniß Salpeter liefern; Urin, welcher leicht gefault hat, giebt Salpeter in geringer Menge, und im Ueberfluß, wenn er stark gefault hat. [a]) Kunkel ließ frisches Blut an einem warmen Orte faulen, bis es zu Erde ward; er erhielt auf diese Weise über fünf Pfund Blut aus hundert Pfund Salpeter. [b]) Gilt dieser Versuch allgemein, so wäre es vielleicht der Mühe werth, aus den Boden und Rinnen der Schlachthäuser den Salpeter herauszuziehen. Die Methode, den Salpeter aus den Erden zu ziehen, in welchen er sich erzeugt hat, ist fast in allen Ländern die nehmliche. Sie bestehet darin, Wasser auf die Erde zu gießen, um alles Salz, welches darin steckt, herauszulaugen, das Wasser durch Holzasche laufen zu lassen, um den noch nicht geformten Theilen des Salpeters eine hinlängliche alkalische Basis zu geben, und die Feuchtigkeit abzurauchen, bis sie dick genug ist, in Krystallen anzuschießen. Der Salpeter, welchen man bey dieser ersten Krystallisation erhält, ist selten rein genug, um Schießpulver daraus zu bereiten, oder ihn in der Arzneykunst zu gebrauchen.

Es ist mir nicht bekannt, daß wir jetzt in England Salpeterwerke im Gange haben; es sind viele Projekte ihn zu bereiten im Vorschlag gewesen, aber in dem vorigen und gegenwärtigen Jahrhunderte, sind sie immer mehr zum Nachtheil als zum Vortheil ihrer Unternehmer ausgeschlagen. Die zu Aufmunterung der Künste und Manufakturen errichtete Sozietät hat umsonst auf die Salpeterbereitung im Jahr 1756 und 1764 Preiße gesetzt; [c])

a) Iunker Chem. Vol. II. p. 296.

b) Ebendaselbst.

c) Der Leser, welcher von der Bereitung des Salpeters mehr zu wissen verlangt, sehe eine sehr gute Schrift von

man hat nie auf diese Preiße Anspruch gemacht, und ein Salpeterwerk, welches um diese Zeit für eine Summe von ungefähr sechstausend Pfund errichtet ward, ward wieder eingestellt, weil die Eigner durch die Erfahrung überzeugt wurden, daß sie ihren Salpeter nicht anders als viermahl so theuer verkaufen konnten als der ist, welcher von Ostindien zu uns gebracht wird. Die Ursache, warum alle Versuche Salpeter in England mit Vortheil zu bereiten, fehlgeschlagen sind, kann theils von der Beschaffenheit des Klima, welches vermuthlich bey uns der Salpetererzeugung nicht so günstig ist, herrühren, hauptsächlich aber glaubt man dieses dem hohen Preiß der Holzasche zuschreiben zu müssen, die zu dieser Fabrik erfodert wird, und dem hohen Lohn der Arbeiter, welche man haben muß, diese Materialien zu sammlen und zu bearbeiten.

Wie wenig nothwendig aber Holzasche in allen Fällen bey dem Ausziehen des Salpeters aus der Erde ist, in welcher er angetroffen wird, kann aus dem Erfolg des folgenden Versuches deutlich ersehen werden.

Ich nahm einigen abgefallenen Mörtel von einer alten Scheune, welche dem Dechant und Domherrn zu Ely gehört, der voll von den Salzblumen war, die man an alten Mauern häufig wahrnimmt, und kochte ihn in einer gehörigen Menge Wassers; das Wasser ward durchgeseihet und abgerauchet, und lieferte nun eine Menge wohl-

Herrn Henshow's, in Sprat's Geschichte der Königl. Sozietät S. 260. Neumanns Chemie von Lewis S. 197. Glaubers Glückseligkeit Deutschlands, oder Clarkens Naturgeschichte des Salpeters nach. Die Methode ihn in Podolien zu verfertigen, ist beschrieben in Philos. Transf. 1763. V.

Man lese ferner hierüber vor andern nach J. A. Webers vollständige theoretische und praktische Abhandlung von dem Salpeter Tüb. 1779. A. d. U.

a) Dossie vom Ackerbau Vol. I. p. 197.

geformter Salpeterkrystallen. Ich nahm die Krystallen heraus und trocknete sie und rauchte die Lauge von neuen ab, worauf ich wieder eine Quantität guten Salpeters erhielt; allein ich konnte nicht bemerken, daß irgend eine Gelegenheit für die Holzasche vorhanden gewesen wäre, einen Theil der Lauge zur Krystallisation zu bringen, oder daß sich einige Seesalze oder andere Krystallen außer dem Salpeter erzeugt hätten.

Dieser Versuch, welchen ich mehr als einmahl wiederhohlte, widerspricht einer allgemein angenommenen Meynung, daß nehmlich der Salpeter aus Bruchstücken alter Gebäude nicht erhalten werden könne, außer mit Hinzutretung des Salzes, welches man aus verbrannten Pflanzen absondern kann.[a] Man kann nicht läugnen, daß das Gewächslaugensalz ein Bestandtheil des Salpeters ist, allein es ist ausgemacht, daß das Verbrennen der Pflanzen nicht der einzige Weg ist, dieses Laugensalz zu erhalten; da wir aus diesem Versuche sehen, daß es sich in dem alten Mörtel so gewiß als der Salpeter selbst erzeugen müste.

a) — nullum Nitrum a nobis hic in Europa notum cognosci, cuius natiuitatem non ingreditur sal fixum qui in cineribus lignorum combustorum deprehenditnr. Boerhav. Chem. Vol. II. p. 356. Die Natur liefert keinen vollkommnen Salpeter, — wir können uns versichert halten, daß Salpeterkrystallen, wo wir sie auch finden, von der Kunst hervorgebracht worden sind. Diese Kunst hat die alkalische Basis hergegeben, und sie in die krystallische Gestalt gebracht. Neumann's Chemie p. 197.

Der Salpeter, welcher sich in der Erde erzeugt, ist größtentheils ein erdiger Salpeter, man setzt aber das Laugensalz dazu, um, anstatt der Erde einen alkalischen Theil mit der Säure des Salpeters zu verbinden, und auf diese Weise aus einem unvollkommnen Mittelsalze ein vollkommnes zu machen. A. d. U.

Als vor einigen Jahren einige Arbeitsleute bey Bury St. Edmunds, Sand gruben, fanden sie eine große Masse von weißer Farbe, in der Tiefe von zwölf bis funfzehn Fuß, welche überall mit Sand umgeben war; sie hielten es erst für ein Stück Kalk, als sie es aber kosteten, fanden sie, daß es Salpeter sey. Ich habe ein Stück davon im Besitz, es besteht aus einer sehr harten vesten Masse; wenn man es auflöset und anschießen lässet, so giebt es Krystallen, welche dem reinsten Salpeter in allen gleich kommen. Ohne mehrere Aufmerksamkeit, die man bey dem Finden dieses Salpeterklumpens auf seine Lage hätte nehmen müssen, lässet sich schwerlich etwas von seiner Erzeugung bestimmen; aber es ist höchstwahrscheinlich, daß er von der Natur hervorgebracht war, und die Asche verbrannter Pflanzen zu seiner Erzeugung nicht das geringste beytrug. Die Wurzeln von Meerrettig gehen sehr tief in die Erde, und als ich einst nachsuchte, so fand ich, daß Meerrettig an dem Orte wachse, wo man das Stück Salpeter fand; ob diese Pflanze etwas zu seiner Erzeugung beygetragen habe, ist eine Frage, welche der Aufmerksamkeit des Lesers würdig scheint, zumahl da wir wissen, daß es viele Pflanzen giebt, welche viel Salpeter liefern, zum Beyspiel, Borratsch, Fenchel, Sonnenblumen, Tabak. a)

Eine andre Bemerkung, welche man aus dem, was hier angeführt worden ist, ziehen kann, betrift die Beschaffenheit der Salzauswüchse, welche man im Mörtel und oft auch in alten Wänden findet; woher auch das Wort Salpeter, (sal petrae) Salz der Steine, herzukom-

a) S. Mém. de Berl. 1747. Beaumé Elem. de Pharm. p. 100. Leipziger Intelligenzblatt. August 1770. Herr D. Bucholz zu Weimar hat Salpeter aus Kirbiß und Gurkenstielen bereitet. S. Apothekeralmanach. 1782. A. d. U.

men scheint. Verschiedne Schriftsteller [a] versichern, daß das Salz dieser Auswüchse mineralisches Laugensalz sey. Meine eignen Versuche geben mir Anlaß, diese Behauptung zum Theil für wahr anzunehmen; allein ich glaube, daß sie nicht völlig zugestanden werden kann, da wir gesehen haben, daß diese Auswüchse in verschiedenen Fällen kein **mineralisches Alkali**, sondern **Salpeter** liefern.

Ich überlasse es der Entscheidung andrer, zu bestimmen, ob nicht diese Auswüchse von mineralischen Laugengensalze, wenn man sie noch einige Zeit an dem Orte ließe, wo man sie gefunden hat, sich in Salpeter verwandeln würden. Die Wirkung der Natur, durch welche in diesen Auswüchsen mineralisches Laugensalz hervorgebracht wird, ist eben so wundersam als die, wodurch bey einem längern Prozeß das mineralische Laugensalz in Salpeter verwandelt werden könnte. Diese Muthmaßung, welche sich auf die verschiedne Beschaffenheit dieser Auswüchse, und auf die Art ihrer Entstehung gründet, kann vielleicht durch die zwey folgenden Thatsachen eine mehrere Bestätigung erhalten. „Unfern von der Stadt Xen-Si in China liegt ein Städchen, bey welchem die Natur drey verschiedne Dinge hervorbringt. Eines davon ist die Seife deren sie sich dort bedienen, sie nennen es **Kien**, von unserer Seife wissen sie nichts. Wenn nach einem Regen die Sonne scheint, so steigen aus der Erde gewisse Blasen von starken Schaum auf, dessen sie sich bedienen Leinewand damit zu bleichen und zu waschen. Das zweyte ist **Salpeter**, das dritte **Kochsalz**.

Wenn man zwanzig Pfund dasiger Erde in einen Krug thut und auf ihre Weise bearbeitet, so erhält man

a) Siehe eine scharfsinnige Abhandlung von Brownrig in den Philos. Trans. 1774. p. 485. Margrafs chemische Schriften im 2ten Theil. Cronsteds Mineralogie. p. 143.

zwölf Pfund Salz und drey Pfund Salpeter. a)" Da der Kien, von welchem hier die Rede ist, die Stelle der Seife vertritt, so ist wahrscheinlich, daß er zum Theil oder vielleicht gröstentheils aus mineralischen Laugensalze bestehet. Auf der Küste von Coromandel, unfern der See, sammlen die Einwohner jeden Morgen eine Erde, die voll von natürlichen Laugensalz ist; aus dieser Erde machen sie eine Lauge, welche sie mit Kalk schärfer machen, und sich ihrer die Farben auf ihren Kleidern dauerhafter zu machen, bedienen. Lässet man das Alkali ungestört an dem Orte liegen, auf welchem es sich erzeugte, so verwandelt es sich von selbst in Salpeter. b) Man würde, wenn man diese sandige Erde wüsche, wahrscheinlicher Weise Kochsalz und Salpeter aus ihr erhalten können, wie man aus der Chinesischen Erde erhalten kann. Diese zwey Thatsachen, bestätigen eine die andre. Bleiben diese Behauptungen gültig, so werden sie vermögend seyn, die verschiedenen

a) Churchils Samml. von Reisen. Voll. I. p. 49.

b) — si vero in suo generationis loco relinquitur alcali praedictum sponte in nitrum se transmutat. — Miscel. Cur. Germ. a 9 et 10. p. 460. In dem Philos. Trans. vom Jahr 1771. p. 567. findet man eine Nachricht, von einem gegrabnen alkalischen Salze, welches in der Gegend von Tripolis in der Barbarey gefunden ward, welches unsre Cattundrucker versuchten, und zu ihrem Zweck dienlicher fanden als jedes andre Salz, das sie geprobt hatten. Diese Bemerkung, bestätiget, was wir von dem Nutzen des auf der Küste von Coromandel gefundenen Salzes gesagt haben, und veranlasset uns, die Vortreflichkeit der ostindischen Farben der Natur des Laugensalzes zuzuschreiben, welches sie anwenden sie stehend zu machen. Die französischen Färber bedienen sich eines Alkali, welches aus gebrannten Weinstein und Weintrüstern bereitet wird, dies Alkali ist von der reinsten Gattung, und man schreibt die Vorzüge, welche ihre Farben, vor denen vieler andern Länder haben, vornehmlich der grossen Reinigkeit des Alkali zu, dessen sie sich beym Färben bedienen. Memoires de Chem. Vol. II. p. 556.

Meynungen der Chemisten im Betreff dessen, was die Alten **Nitrum** oder **Natrum** nannten, zu vereinigen, welches einige für unser mineralisches Alkali, andre für Salpeter hielten, denn es konnte seinen Alter nach aus einem oder dem andern, oder aus beyden dieser Dinge bestehen.

Aus diesem kann man schließen, daß Kochsalz dem Salpeter nicht jederzeit in der Erde beygemischt ist, in welcher er sich erzeuget; da ich aus einer großen Quantität abgefallnen Mörtel nicht einen Gran Seesalz scheiden konnte. Einige Chemisten[a)] haben aus der großen Quantität Kochsalz, welche man gemeiniglich in der Erde bey dem Salpeter findet, geschlossen, daß sich Seesalz unmerklich in Kochsalz verwandle, und andre haben gemuthmaßet, daß die Prozesse der Natur, welche den Salpeter erzeugten, auch das Kochsalz hervorbrächten. Der oben angeführte Versuch, läßt uns über diese Muthmassung einige Zweifel zurück, doch ist überhaupt die ganze Sache noch nicht ins Licht gesetzt, und enthält noch Stoff genug zu weitern Nachforschungen.

Dieses leitet uns auf eine höchst schwer zu beantwortende Frage: Wie wird Salpeter erzeugt? Ich schäme mich nicht, mein Unvermögen zu gestehen diese Frage, auf eine mir selbst genugthuende Art zu beantworten. Es giebt Kräfte in der Natur, welche uns größtentheils verborgen sind, durch welche die Theile der Materie einer reifern Veränderung unterworfen sind, und gezwungen werden Ordnungen anzunehmen, aus welchen unaufhörlich neue Zusammensetzungen entspringen. Die süßen, bittern und gewürzreichen Pflanzensäfte, das Blut, Galle, Milch, Harn, Fett und Knochen der Thiere, sind alle von den Substanzen, aus welchen sie zusammengesetzet

a) Baumé Chem. Th. III. S. 602. ꝛc. d. d. Uebersetzung.

sind, so verschieden, als der Salpeter von der Erde, aus welcher er erzeugt wird. Aber da die Hervorbringung jener ein mehr gewöhnlicher Prozeß der Natur ist, als dieses, so setzt es uns nicht so in Verwunderung, oder spornt unsre Neugier nicht so sehr an, nach der Ursache zu fragen. Die Antwort des Spaniers, welchen man fragte, ob er wisse, wie sich der Salpeter jährlich auf seinen Feldern wieder erzeugte, scheint alles in sich zu fassen, was die Philosophie oder Naturkunde über diesen Gegenstand sagen kann: „Ich habe zwey Felder, auf das eine säe ich Weitzen und er wächst, auf dem andern sammle ich Salpeter. a) "

Es gab eine Zeit, wo die Luft von allen Chemikern für das große Zeughauß des Salpeters gehalten ward, und von der Erde, in welcher er gefunden wird, nahm man an, daß sie ihn völlig geformt aus der Luft an sich gezogen hätte. Einige neuere Naturforscher, haben anstatt des Salpeters in Substanz, nur seine Säure in der Luft gesucht, und angenommen, daß dieser saure Theil, wenn er aus der Luft angezogen würde, sich mit den Erden zum Salpeter verbinde. Andere halten wieder dafür, daß die Säure des Salpeters nicht wie eine von ihm besondere Substanz in der Luft schwinme, sondern daß sie eines der Bestandtheile der Luft selbst sey, und glauben daher, daß sich die Luft zersetzt, wenn die Erde die Säure anziehet, um Salpeter zu erzeugen. Ich kenne keine richtig angestellten Versuche, welche zu Gunsten der luftigen Erzeugung des Salpeters so entscheidend wären, als einer von Herrn Lemery es ist, diesen Satz umzustossen. Er that etwas Kalk in eine Schüssel, etwas Weinsteinsalz in eine andere, und eine Salpetererde, aus welcher er das Salz ausgezogen hatte in eine dritte. Er setzte diese Schüsseln an einen Ort, wo sie dem Zutritt der Luft aus-

a) Hist. Natur. de L'Espagne von Bowles p. 83.

gesetzet waren, doch so, daß sie die Sonne nicht treffen konnte, er ließ sie in dieser Lage zwey Jahre. Nach Verlauf dieser Zeit untersuchte er, was sie enthielten, aber in keiner von allen dreyen hatte sich Salpeter erzeuget, obgleich an den Mauern des Orts, wo sie standen, salzige Auswüchse hervorgebrochen waren. Er mischte nachher diese nehmlichen Substanzen mit Theilen von Thieren, und nachdem sie eine gehörige Zeit gestanden hatten, lieferten sie ihm alle drey Salpeter. [a)]

Wir räumen ein, daß der Salpeter ohne die Luft nicht hervorgebracht werden kann, allein es scheint nicht hinreichend zu seyn, die Materialien, aus welchen der Salpeter sich anhäuft, bloß an die Luft zu bringen. Die Luft ist nothwendig, die innerliche Bewegung, in vegetabilischen und thierischen Theilen anzufangen und fortzuführen, welche man die Gährung nennt; und ich weiß nicht, ob man nicht das nehmliche auch von den Mineralien sagen kann; vielleicht kömmt daher der Satz der Wahrheit ziemlich nahe, daß wir sagen, der Salpeter erzeuge sich nie in Substanzen, wenn sie nicht einen gewissen Grad der Gährung ausgestanden haben. So erhielt Lemery Salpeter, sobald als er mit seinen Erden mineralische Substanzen mischte, welche immer zur Gährung sehr geneigt sind. Frisches Blut enthält keinen Salpeter, Kunkel aber, erhielt viel Salpeter aus verfaultem Blute. Frischer Urin liefert keinen Salpeter, aus faulen Urin aber, läßt er sich in Ueberfluß erhalten, wie man auch aus den oben angeführten Patente schließen kann, welches allen Personen befiehlt, den alten Urin aufzuheben, um daraus Salpeter zu bereiten. Kalk enthält nicht ein Theilgen Salpeter, eine Mischung von frischem Urin und Kalk, wird nicht den geringsten Salpeter liefern, wenn man sie sogleich untersucht, lässet man sie aber sechs oder

a) Memoires de l'Acad. de Scienc à Paris. 1731.

sieben Monath mit einander faulen, so wird man recht guten Salpeter herausziehen können. [a]) Alle die gewöhnlichen Prozesse Salpeter zu bereiten, nehmen die Gährung zu Hülfe. Wenn man nun zugeben muß, daß ohne einen gewissen Grad der Gährung kein Salpeter erzeuget werden kann, so verdiente wohl untersucht zu werden, ob nicht bey seiner Art sich zu erzeugen, zwey andre Dinge mit im Spiele seyn könnten, welche jederzeit von der Gährung hervorgebracht werden, nehmlich **fixe Luft** und flüchtiges **Laugensalz**. Es zeigen sich mir über diesen Gegenstand viele Muthmaßungen, welche aber durch Versuche nicht gehörig unterstützet sind, um den Augen des Lesers vorgeleget werden zu dürfen. Einen Versuch will ich aber doch anführen, zumahl da er allgemein von chemischen Schriftstellern zur Unterstützung ihrer Meynung von Ursprung und Beschaffenheit der Salpetersäure, angeführt wird. Wenn man Salpeter und Holzkohlen gepülvert mit einander ins Feuer bringt, oder an irgend eine glühende Substanz, so macht der Salpeter sogleich mit einem Schall eine Explosion, welches man gemeiniglich das **Verpuffen** nennt; es wird dabey viel Luft in Freyheit gesetzt, es entstehet ein häufiger verdichtbarer Rauch, und es bleibt, wenn das Verpuffen vorüber ist, **fixes Laugensalz** zurück, das ist: es bleibt ein Bestandtheil des Salpeters zurück, der andre Theil, die Säure, wird in Rauch verwandelt; man hat diesen verdichtbaren Rauch gesammlet, und er soll nichts als etwas Wasser enthalten, welchem beyfällig etwas Laugensalz, welches von der Basis des Salpeters herrührt, beygemischt ist. Diese Feuchtigkeit wird Salpeterclyssus genannt; ich habe sie häufig gesammlet, und immer häufig flüchtiges Laugensalz darin gefunden; dieses flüchtige Laugensalz kann in eine sichtbare Gestalt gebracht

a) Beaumé Chem. Th. III.

werden, wenn man den Clyssus bey mäßiger Wärme destillirt. Ist die Salpetersäure vielleicht eine aus fixer Luft und flüchtigem Laugensalze durch die Gährung hervorgebrachte Substanz! Was ist fixe Luft, was ist flüchtiges Laugensalz, und wie werden sie hervorgebracht; dieses sind Fragen, welche der Erklärung eben so sehr bedürfen, als die: Was ist Salpetersäure, und wie wird sie erzeugt? a)

a) Was sich bey dem Verpuffen des Salpeters entbindet ist nicht fixe sondern (dephlogistisirte,) Elementarluft, welche entweder neben der Salpetersäure ein Bestandtheil des Salpeters ist, oder aus jenes Zersetzung erzeugt wird. Was aber den zweyten Bestandtheil des Salpeters, das Laugensalz betrift, so würde mir, wenn des Verfassers Versuch wahr ist, eher daraus eine Verwandlung des feuervesten Laugensalzes in flüchtiges, durch mehreres hinzugetretenes Brennbares zu erhellen scheinen, als daß ich das flüchtige Laugensalz für einen Bestandtheil des Salpeters selbst halten sollte, welches sich doch bey andern Versuchen gewiß entdecken müßte. Wie es aber mit der Erzeugung des Salpeters selbst hergeht, ist bey weiten noch nicht entschieden, und wer die Meynungen der Chemiker darüber näher zu kennen wünscht, lese hierüber nach, Maquers Wörterbuch. Ausg. v. 1782. vierter Theil. S. 312. folg. Salpeter ꝛc. A. d. U.

Neunter Versuch.

Von der Art und Weise den Salpeter in Ostindien zu bereiten.

Es wird dem Leser nicht misfällig seyn, verschiedene der besten Nachrichten hierüber, welche ich in verschiedenen Büchern über diesen Gegenstand gelesen habe, in den Worten der Schriftsteller selbst zu lesen.

„Es wird auch ein großer Theil Salpeter in Suratte verkauft, welcher zu Asmer sechzig Meilen von Agra, aus der fettesten Erde gemacht wird, wenn sie eine beträchtliche Zeit gelegen hat; sie graben Höhlen in die Erde, füllen sie mit Salzerde, und lassen sodann soviel Wasser hineingehen, als nöthig ist, sie in eine Art von Brühe zu verwandeln, und um sie besser einzuweichen treten sie sie mit den Füßen ein; wenn sie glauben, daß das Wasser alle Salzsubstanz herausgezogen habe, so leiten sie es in eine andre Grube, da verdickt es sich einige Zeit, und alsdann kochen sie es wie Salz, indem sie es immer schäumen, worauf sie es in andre Gefäße thun, in welchen die Hefen zu Boden fallen; sie nehmen es alsdenn wieder heraus und trocknen das Salz vollends an der Sonne zu einer harten Masse.“ a)

„Die Art, auf die der Salpeter gemeiniglich in Ostindien bereitet wird, ist (wie ich sie aus dem Munde einer sehr glaubwürdigen Person habe, die sich ein eignes Geschäft daraus machte sich gehörig davon zu unterrichten, folgende): „Es giebt in den Landen, wo der Salpeter erzeugt wird, eine Art sehr dünnen Graßes, welches in dem Herbst verbrannt wird, und lang ausgedehnte Lager von solchen durch das Verbrennen erzeugten Salzen und Erden macht, die zur Erzeugung des Salpeters die schicklichsten sind. Diese indem sie den ganzen Winter über

a) Harri's Collection of Voyages V. II. p. 179.

den Winden ausgesetzt, an den Seiten von Hügeln liegen, ziehen den Salpetergeist aus der Luft an sich, eben so als wären sie mit Fleiß zu diesem Endzweck ausgebreitet worden, und geben große Quantitäten von Salpeter. Nach der Zeit stellt sich Regenwetter ein, und wäschet das Salz in die Thäler hinab, wo die Auflösung zum Theil von der Erde eingesogen wird, zum Theil auf der Erde fließend, der Sonnenwärme ausgesetzet ist, welche die Feuchtigkeit abraucht und das Salz trocken zurückläßt, entweder mit der Erde vermischt, oder auf ihrer Oberfläche; man kommt dieser Operation je zuweilen zu Hülfe, wenn man die Wasserbäche, so wie sie von den höhern Gegenden herablaufen durch besondre Graben in Plätze leitet, wo das Eindringen in den Boden verhindert wird, wo denn, indem die Flüßigkeit durch die Sonne wegtrocknet, eine starke Salpeterauflösung erhalten wird; welche indem man sie ausschöpft und reiniget, hernach durch das Abrauchen zum Krystallisiren gebracht wird. [a] "

„Salpeter ist ebenfalls eines der Produkte von **Patna**. Er wird aus einem Thon erhalten, welcher entweder schwarz, weiß oder roth ist. Die Art ihn zu raffiniren ist, daß man eine große Grube gräbt, in welche die Salpetererde geleget, und mit einer Quantität Wasser verdünnt wird, welche man so lange bewegt, bis sie eine Konsistenz bekommet.

Hat das Wasser alles Salz ausgezogen, und sind die gröbern Theile zu Boden gefallen, so nimmt man den flüßigern Theil heraus, und füllt damit eine andre Grube, nicht so groß wie die erste; hat diese Substanz eine zwote Reinigung erfahren, so hat sich das klare Wasser, welches oben schwimmt ganz voll Salpeter gezogen, und wird weggenommen und in Töpfen (caldrons) eingekocht; es wird indem es kocht abgeschaumt; und in wenigen

a) Dossie's Institutes of Chem. Vol. II. p. 321.

Stunden erhält man ein Salpetersalz, welches alles andre, welches nur irgendwo gefunden wird, weit übertrift. [a]) Die Europäer führen über mehr als zehn Millionen Pfund aus, sowohl zum Gebrauch ihrer Asiatischen Pflanzereyn, als ihrer eignen Länder. Er wird auf dem Platz für drey Sols, das Pfund gekauft, und mit zehn Solz zum wenigsten verkauft. [b])

Durch die Fragen, die ich einigen Herrn vorzulegen Gelegenheit gehabt habe, welche sich lange Zeit in Ostindien aufgehalten haben, erfuhr ich bloß, daß es nur einige mit Salpeter geschwängerte Erden gebe, und daß die Einwohner diese Erden in kleine Haufen zusammenbringen, welche den Haufen gleichen, in denen gemeiniglich der Dünger lieget, bevor er über das Feld gestreuet wird; zu einer schicklichen Zeit, ziehen sie den Salpeter heraus und krystallisiren ihn, ohne sich dabey der Asche von verbrannten Gewächse zu bedienen. Diese Methode den Salpeter zu bereiten, kommt mit der in Aegypten üblichen sehr überein, wie sie einige Schriftsteller vor ungefähr hundert Jahren beschrieben haben. Die Oberfläche der Erde, wo der Salpeter gefunden wird, ist an einigen Orten mit einer weißen Rinde überzogen, an andern Orten entdeckt man das Salz aus dem Geschmack der Erde. Man gräbt die Erde aus, siebt sie durch, gießt Wasser darauf und läßt es so lange kochen, bis es sich krystallisirt. Alles Schießpulver, welches in Aegypten bereitet wird, ward ehemals aus diesem Salpeter gemacht; [c]) woraus erhellet, daß das auf diese Weise erhaltene Salz, kein mineralisches Alkali, sondern wirklicher Salpeter ist.

a) Ich kann nicht sagen, welches die Eigenschaften sind, in welchen dieser Ostindische Salpeter den europäischen übertrift.

b) History of European Settlements in the East and West-Indians Eng. Transl. Vol. I. p. 340.

c) Toute la poudre qu'on fait en Egypte, n'est fait que de ce Nitre, qui est le vrai Salpeter. Journ. des Sçavons, 1685.

Das auf diese Weise sehr gut Salpeter erhalten werden könne, ist nicht allein aus dem Versuche, mit dem alten Mörtel im vorigen Versuche, sondern auch aus dem erwiesen, was häufig in Spanien geschiehet, wo sie den Salpeter aus Erden die mit ihm geschwängert sind, ohne irgend ein Zuthun von Pflanzenasche bereiten. Der dritte Theil des unbebauten Landes in Spanien, soll, wie man sagt, an schon geformten Salpeter einen Ueberfluß haben. Diese Länder, woraus man den Salpeter haben will, werden im Winter zwey oder dreymahl umgeackert; im August wird die Erde in Haufen gebracht, und sie ziehen den Salpeter heraus, indem sie Wasser auf die Haufen giessen und die Auflösung in schicklichen Gefäßen zum Anschießen bringen. Man breitet die Erde, aus welcher man den Salpeter zog, auf dem nehmlichen Grunde wieder aus, wo man sie hernahm, und nach Verlauf von zwölf Monathen ist sie wieder mit Salpeter geschwängert, und die nehmliche Erde hat denn seit undenklichen Jahren immer Salpeter geliefert. Diese spanische Erde hat mit der im vorigen Versuch erwähnten chinesischen Erde Aehnlichkeit, weil sie eine große Menge Seesalz enthält; denn sie sammlen aus hundert Pfund Erde zwanzig bis vierzig Pfund Kochsalz. Der rohe Salpeter, welcher aus Indien gebracht wird, ist auch insgemein von Kochsalz verunreiniget. — Erzeugt sich aber das **Kochsalz** eben so wie der **Salpeter** jährlich in Spanien wieder?

Wenn das Land in Spanien, gehörig bearbeitet würde, sagt der Verfasser der Hist. Nat. de l'Espagne, so würde es ganz Europa bis ans Ende der Welt mit Salpeter versorgen können. In diesem Betracht ist Spanien glücklicher wie England, denn wir sind genöthigt allen Salpeter, welchen wir brauchen aus Ostindien zu ziehen. Doch aber ist Spanien bis jetzt immer noch nicht im

a) Hist. Nat. de l'Espag. p. 79. der Franz. Uebersetzung vom J. 1778.

Stande oder in Willens gewesen, zu seinen eignen Verbrauch genug zu bereiten, weil es sich genöthigt siehet, den Salpeter aus unserm Königreiche zu ziehen.

Der Ostindischen Kompagnie ward ihr erster Freybrief im Jahr 1600 zugestanden; im Jahr 1628 publicirten sie ihre Bitte und Remonstranz an das Unterhauß, woraus erhellt, daß sie zu der Zeit eine gute Quantität Salpeter in Vorrath hatten, und daß sie wöchentlich ungefähr dreyssig Faß Schießpulver, in ihren eignen Pulvermühlen, aus solchem raffinirten Salpeter machten, welchen sie aus Indien brachten. Durch die Freybriefe, welche ihnen im Jahr 1693 zugegeben wurden, würden sie verbindlich gemacht, dem Gouvernement jährlich 500 Tonnen, zu 38 Pfund 10 Schilling die Tonne in Friedenszeit, und 45 Pfund im Kriege zu liefern.

Folgende Tabellen, sind von einer Person auf deren Sorgfalt ich mich verlassen kann aus dem Zollbuche gezogen.

Salpeter, welcher sieben Jahre lang bis zu Weyhnachten 1769 nach England gebracht worden ist.

			C.	q.	lb.
Von Weyhnachten 1762, zu W.	1763	-	42580	2	26
	1764	-	22692	3	6
	1765	-	35399	3	7
	1766	-	41313	0	0
	1767	-	37424	2	22
	1768	-	33840	3	26
	1769	-	34437	3	0
Die ganze Summe von sieben Jahren			247689	3	3

Dies giebt eine mittlere Quantität auf das Jahr, von 3963036 Pfund. [a)]

a) Die Holländische Ostindienflotte brachte im Jahr 1709, 2175370 Pf. Salpeter mit (Schelhamer de Nitro p. 82.) aber der großen Quantität von Salpeter ungeachtet, welche jährlich aus Ostindien nach Europa gebracht worden, rechnet man doch das zwey Drittel des ganzen Produkts dieser Materie nach China, und andre Theile von Asien, zur Feuerwerkerey geschickt werden.

Salpeter, welcher von Weyhnachten 1762 bis W. 1769 aus England ausgeführt worden.

Ausgeführt nach	1763. C. q. lb.	1764. C. q. lb.	1765. C. q. lb.	1766. C. q. lb.	1767. C. q. lb.	1768. C. q. lb.	1769. C. q. lb.
Dänemark und Norwegen	292 0 3	780 3 8	276 2 10	588 1 18	97 1 21	- - -	634 2 0
Oestland — — —	123 3 15	701 1 27	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
Flandern — — —	11 3 9	147 1 19	125 0 22	391 1 16	603 0 4	115 0 15	103 0 14
Frankreich — — —	20 0 0	- - -	- - -	- - -	473 1 7	- - -	- - -
Deutschland — — —	202 2 0	642 0 14	254 2 18	91 3 21	119 3 17	- - -	1,761 0 11
Holland — — —	2,216 1 7	11,518 3 10	4,864 0 0	3,485 1 3	1,742 1 12	61 0 13	- - -
Irland — — —	389 3 6	329 0 0	419 1 14	570 1 18	1,296 2 0	538 0 9	1,609 3 2
Italien — — —	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	59 0 27
Portugal — — —	- - -	8 3 4	2,018 2 0	84 1 0	82 0 0	70 1 0	20 0 0
Spanien — — —	3,603 2 6	- - -	- - -	247 2 10	1 1 4	- - -	- - -
Schweitz — — —	243 2 16	1,976 2 12	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
Türkey — — —	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	60 0 8
Antigua — — —	- - -	- - -	- - -	0 1 8	- - -	0 2 0	- - -
Barbados — — —	1 1 11	7 2 0	1 3 12	4 3 18	4 0 11	4 0 21	7 0 22
Canada — — —	22 0 0	0 2 14	- - -	- - -	0 2 24	- - -	2 1 10
Carolina — — —	50 1 10	28 0 16	39 1 0	27 0 7	22 0 10	25 2 6	34 3 11
Georgien — — —	4 2 0	- - -	6 1 2	3 0 0	1 3 7	5 2 0	12 3 0
Florida — — —	- - -	1 0 0	- - -	- - -	- - -	0 2 0	- - -
Jamaica — — —	- - -	3 3 14	1 2 18	1 3 19	3 0 12	2 0 20	2 3 16
Neuengland — — —	15 3 22	21 3 0	13 0 0	8 2 14	20 3 0	44 2 8	22 2 7
Neuyork — — —	6 3 0	2 2 11	3 1 0	6 0 20	7 2 7	12 3 0	6 2 19
Neuschottland — —	- - -	- - -	- - -	- - -	0 2 4	- - -	- - -
Pensilvanien — — —	10 3 14	21 1 0	8 1 0	52 2 8	23 3 17	49 1 20	37 0 0
St. Christoph — —	- - -	- - -	- - -	- - -	1 1 2	- - -	- - -
Virginien und Maryland.	6 3 0	9 3 17	20 2 2	25 3 6	47 2 12	43 0 2	48 2 10
Summen	7,221 3 25	16,201 3 8	8,052 1 14	5,589 2 18	4,549 1 3	972 3 2	4,422 2 17

Ueberhaupt ausgeführt in 7 Jahren 47010 C. 2 q. 3 lb. Diese Quantität giebt eine jährliche Mittelzahl von 752168 lb.

*) Die Buchstaben bedeuten: Caolin eine Quantität Waaren, Quintal Zentner, pound Pfund.

Um die nehmliche Zeit ungefähr, da das Gouvernement in England mit der Ostindischen Kompagnie, wegen einer jährlichen Lieferung von Salpeter in Unterhandlung trat, ward eine weit größere Menge in Frankreich bereitet; denn ein Schriftsteller von Ansehn berichtet uns, daß im Jahr 1691 der Salpeter, welcher in verschiedenen Theilen des Königreichs bereitet wurde, auf 3647767½ Pfund betrug. Dies ist eine große Quantität, welche der Quantität ziemlich gleich kommt, die jährlich von der Ostindien Kompagnie ins Land gebracht wird. Die Franzosen schonen ihre Salpetermanufakturen sehr weißlich; die Revolutionen, welche sich ehemals in Indien ereignet haben, machen es nicht unwahrscheinlich, daß einst wieder ähnliche vorfallen können; und England würde alsdann das Unglück weit stärker fühlen, als ein andrer Staat von Europa, welches aus dem Nichteinführen des Salpeters von Ostindien für dasselbe entspringen würde. Auf diese Gefahr ist noch kein Minister aufmerksam gewesen, sollte aber der Gedanke ihr zuvorzukommen, sich jemals der Aufmerksamkeit unsrer gesetzgebenden Macht als wichtig vorstellen, so würde die Art und Weise, auf welche man den Salpeter in Frankreich bereitet, allerdings in Betracht gezogen zu werden verdienen. Ich für meinen Theil zweifle keinesweges, daß man einen leichten Plan zu Salpetermanufakturen in jedem Theil unsers Königreichs machen könnte, wenn man nur diejenigen zu mäßiger Arbeit dabey anstellte, deren Müßiggang ihnen jetzt eben so sehr zur Last fällt, als er ein Vorwurf der Polizey der Gemeinen ist, ich meyne die Armen verschiedner Kirchspiele.

a) S. Memoires d'Artillerie par Sr. Surivez T. 2. p. 104. Amster. 1702.

Zehnter Versuch.

Von dem Zeitpunkt, in welchem das Schießpulver erfunden ward.

Die Geschichte der Erfindung des Schießpulvers, ist mit vieler Dunkelheit umhüllt, da die ältesten Schriften in ihren Nachrichten so gar sehr verschieden sind, und gemeiniglich zwey ganz abgesonderte Fragen mit einander verwirren; nehmlich — die Entdeckung der Zusammensetzung des Schießpulvers; — und die Entdeckung der Mittel sich dessen im Kriege zu bedienen.

Vater Kircher[a] behauptet, daß wir einem gewissen **Barthold Schwarz** einem Mönch zu Goßlar in Deutschland und einem großen Alchemisten, die Erfindung des Schießpulvers ohne Widerspruch zuschreiben müssen. Dieser Mann mischte in medizinischer Absicht, Salpeter, Schwefel, und Holzkohlen zusammen, es fiel von ungefähr ein Funken auf die Mischung, und zerschmiß den Topf, in welchem sie war, mit einer fürchterlichen Explosion. Der Mönch, welcher über diesen Zufall erstaunte, stellte verschiedene Wiederhohlungen dieses Versuches an, und entdeckte auf diese Weise die Beschaffenheit des Schießpulvers im Jahr 1454. Kircher liefert uns auch aus einem sehr alten deutschen Buche eine Mönchserzählung von dem ersten Gebrauch, welchen Schwarz von seinem Schießpulver machte; er bediente sich nehmlich desselben, einige Räuber in den Wäldern damit aus ihren Schlupfwinkeln zu jagen.

Sebastian Münster sagt, daß er von einem berühmten Arzt für gewiß erfahren habe, daß sich die Dänen

a) Kirch. Mun. Sub. 487.

schon im Jahr 1354 des Schießpulvers zur See bedienten, und daß ein gewisser Chemikus Schwarz der erste Erfinder davon sey. [a] **Pontanus** der Dänische Geschichtschreiber, tritt seiner Meynung bey.

Polydorus Vergilius, welcher im Jahr 1555 starb, schreibt die Erfindung des Schießpulvers einem unberühmten Deutschen zu, dessen Nahmen er nie auf die Nachkommenschaft gebracht zu wissen wünscht. Er saget uns auch, daß die Deutschen zuerst eine eiserne Röhre erfanden, und den Venetianern den Gebrauch der Flinten im Jahr 1380 bekannt machten. [b]

Dies ist die gewöhnliche Nachricht von der Entdeckung des Schießpulvers; ihre Wahrheit aber wird durch das folgende in etwas geschwächt.

Die Schlacht zu Cressy ward im Jahr 1346 geliefert, und **Spondanus** führt einen Geschichtschreiber an, der dazumahl lebete, welcher erzählt, daß die Verwirrung, welche die Engländer unter den Franzosen anrichteten, hauptsächlich daher kam, daß jene aus ihren Kanonen mit heißen eisernen Kugeln auf sie schossen. [c] Drey Jahr vor der Schlacht bey Cressy, wurden die Mohren von den Spaniern in der Stadt Algeziras belagert, und Mariana, ein Spanischer Schriftsteller, sagt uns: „daß die Belager-

a) Achilles Gassarus Medicinae Doctor, et historiographus, diligentissime scripsit mihi, Bombardas anno Christi 1354 in vsu apud mare Danicum fuisse, primumque inuentorem et autorem extitisse chymistam quendam nomine Bartholdum Schwartzum monachum. Munster. Cosmagr. Univ. Lib. 3, C. 174.

b) Polyd. Verg. de Inuent. Rerum L. II. C. XI.

c) Spond. Ann. Eccl. ann. 1346.

ten, mit eisernen Kugeln, welche sie schossen, unter den Christen große Verwüstung anrichteten; der nehmliche Schriftsteller setzet hinzu, „dies ist die erste Zeit, in welcher wir des Schießpulvers und der Kugeln in unsrer Geschichte erwähnt finden. Die Herzoge von **Derby** und **Salisbury**, werden von Marianen angeführt, welche bey der Belagerung von Algeziras zugegen waren, und da sie am Ende des Jahres 1343 nach England zurückkehrten, so ist nicht unwahrscheinlich, daß sie, als Zeugen der Verwüstung, welche die Feuerwaffen der Mohren anrichteten dieses Geheimniß aus Spanien mit nach England brachten, und den Gebrauch der Artillerie bey der Englischen Armee in der Schlacht bey Cressy einführten. [a]

Der Gebrauch des Schießgewehrs bey den Spaniern im Jahr 1343 beweißt zuverläßig, entweder, daß Schwarz nicht der Erfinder des Schießpulvers war, oder daß Kircher und andere darin irren, daß sie seine Entdeckung erst auf das Jahr 1354 setzen.

Doch hat man noch viel Ursache zu glauben, daß Schießgewehr und Schießpulver wenigstens vierzig Jahr vor der Periode, welche der Spanische Geschichtschreiber als die angiebt, von welcher sie zuerst in Spanien eingeführt ward, in Deutschland bekannt waren. In dem Zeughauße zu Amberg in der Pfalz von Bayern, ist ein Schießgewehr befindlich, auf welchem das Jahr 1303 stehet. [b] Dies ist die älteste Nachricht, welche ich von

a) Mariana's Geschichte von Spanien.

b) Quam opinionem (daß Schwarz der Erfinder des Schießpulvers sey) generosissimus Stettenius refutat, cum ex eo quod Ambergae Palatinatus superioris in officina armorum reperiatur tormentum militare cui sit annus 1303 inscriptus. Acta. Erud. 1769. p. 19.

dem Gebrauch des Schießpulvers im Kriege kenne; und sie erhält dadurch einige Wahrscheinlichkeit, daß der **Pabst** und der **Herzog** von Bayern, als die ersten Fürsten in Europa angegeben werden, welche Salpeter bereiteten.[a)]

Ich darf hier nicht verschweigen, daß **Camerarius** einen Dänischen Geschichtschreiber anführt, welcher erzählt, daß **Cristoph**, König von Dännemark von einem Schießgewehr in einer Bataille im Jahr 1280 getödet ward.[b)] Untersucht man die Stelle des Camerarius[c)] genau, so wird nur gesagt, daß **Cristoph**, Sohn des Königs Waldemar, in Anfang der Schlacht durch ein Gewehr (ein neuentdecktes kriegerisches Instrument) getödtet ward. Nun ist klar,[d)] daß Woldemar, Cristophs Vater, die Krone von Dänemark im Jahr 1332 bekam, und daß sein Sohn einige Jahre hernach getödet ward,[e)] und wahrscheinlich zu der Zeit, von welcher Münster saget, daß das Schießpulver in Dänemark zuerst eingeführt worden sey!

Allein wir sind im Stande, die Entdeckung des Schießpulvers durch gute Gründe noch in eine frühere Periode zu setzen, als die ist, welche das Gewehr zu Amberg angiebt, und es ist wahrscheinlich genug, daß seine Mischung lange vorher bekannt war, bevor es im Kriege gebraucht wurde.

a) Clarke's. Nat. Hist. of Salpetre.

b) Cranzius scribit Cristophorum Danorum regem in praelio bombardae ictu occisum anno 1280. Camer. Hor. Subs. Con. 3. p. 312.

c) Cranzius Vandal. Lib. VIII. c. 20.

d) Cranzius Daniae Lib. VII. c. 32.

e) Idem Lib. VII. C. 38.

Roger Baco starb zu Oxford im Jahr 1292. In den gedruckten Kopien der Werke dieses berühmten Mannes sind zwey oder drey Stellen, aus welchen man sehr gut behaupten kann, daß er die Zusammensetzung des Schießpulvers verstand, [a] und man will ein Manuscript gesehen haben, [b] in welchem Salpeter, Schwefel und Kohlen ausdrücklich, als die Ingredienzen einer Mischung angeführt werden, welcher von weiten brennte. Wenn man aber auch zugestehet, daß Baco mit der Bereitung des Schießpulvers sehr gut bekannt war, so folgt doch daraus nicht, weder daß er der erste Erfinder davon war, noch daß er es auf Schießgewehr anzuwenden wuste.

Einige haben die Mohren, welche sich in Spanien niedergelassen hatten, als die Erfinder des Schießpulvers angesehen; sie brachten auch wirklich eine Menge arabischer Bücher mit nach Europa und verbreiteten in viele Länder einen Geschmack an der Chemie, um eben die Zeit, in welcher Baco lebte. Jedermann weiß, daß Baco mit der arabischen Litteratur nicht unbekannt war. Ein großer Theil

a) In omnem distantiam quam volumus, possumus artificialiter componere ignem comburentem, ex sale *petrae* et *aliis*. R. Bacon de Mirab. Potest. Artis et Nat. Ep. C. VI. — sed tamen salis *petrae Luru vopo vir Can utriet sulphuris*, et sic facies tonitrum et coruscationem si scias artificium. C. XI. Es ist sehr wahrscheinlich, daß Baco in der ersten Stelle unter dem Wort aliis, Kohlen und Schwefel verstand; und daß er in der letzten nachdem er Schwefel und Salpeter erwähnt, die Kohlen und die Art sie zu mischen unter den barbarischen Worten Luru vopo vir can utriet verbarg. A. d. V.

Unfehlbar sind diese Worte durch einen Abschreiber verwirrt, wenigstens scheint nutriet zusammen zu gehören, vielleicht hieß die ganze Stelle: sed tamen salis petrae usum oder lusum apta vis Carbonum nutriet et sulphuris. A. d. U.

b) Plat's Nat. Hist. of Oxford Shire.

seiner optischen Untersuchungen ist augenscheinlich von Alhazen dem Araber genommen. Es ist daher die Muthmaßung nicht von aller Wahrscheinlichkeit leer, daß er seine Kenntnisse von Bereitung des Schießpulvers aus der nehmlichen Quelle schöpfte. Von seinem Gebrauch im Kriege hatte er gewiß auch einige Ideen; denn er sagt, daß Städte und Armeen dadurch auf verschiedene Weise müsten zerstöhrt werden können; doch aber ist es nicht ebenmäßig gewiß, daß er von der Art das Schießpulver zu gebrauchen, ganz klare Begriffe hat, welche unstreitig bald nach seinem Tode aufkam.

Es sind zwey ganz verschiedne Sachen, eine Muthmaßung über die Wirkungen zu wagen, die der richtige Gebrauch einer Sache hervorbringen könnte, und die Mittel zu beschreiben, sie anzuwenden. Es giebt Substanzen in der Natur, durch deren Verbindung es möglich ist, ein Schiff, oder ein Schloß oder eine Armee durch einen Regen flüßigen Feuers, welches sich von selbst in die Luft erhebet, zu vernichten; jeder, welchem die schreckliche Entzündung einer Mischung von drey Theilen Terpentinöl mit starker Salpetersäure bekannt ist, muß das sogleich eingestehen: aber die bloße Kenntniß der Möglichkeit einer solchen Zurichtung ist ein von der Kenntniß der Anwendung ganz verschiedenes Ding; und vielleicht erfindet man dereinst in künftigen Zeiten ein Mittel diese Substanzen dergestalt in der Luft zu vereinigen, daß sie in feurigen Tropfen niederfallen, so wie man seit Baco's Zeiten, das Schießpulver erfunden hat, dieses traurige Werkzeug unser Geschlecht zu vernichten.

Aus den Erzählungen die man von Salmoneus und Caligula Bemühungen hat, Donner und Bliß nachzuahmen, haben einige folgern wollen, daß den Alten das

Schießpulver bekannt gewesen sey. [a]) Dem mag nun seyn wie ihm will, so können wir nicht anders, als einräumen, daß es lange Zeit in vielen Theilen Asiens bekannt gewesen ist; es würde unnütz seyn, eine Menge von Schriftstellern zum Beweiß dieses Satzes anzuführen, und ich will mich bloß mit dem Lord Baco begnügen. — „Gewiß ist es, daß das Gewehr in der Stadt Oxidrokes in Indien bekannt war und von den Macedoniern magischer Donner und Blitz genannt ward. Und eben so weiß man, daß man den Gebrauch des Gewehrs in China schon vor zwey hundert Jahren kannte.“

Eine der nützlichsten Anwendungen des Schießpulvers kommt bey den Bergwerken vor. Der Hammer und metallische Keile, waren ohne Zweifel die ersten Instrumente, deren sich die Menschen bedienten, Felsen zu zersplittern. Die Anwendung hölzerner Keile zu der nehmlichen Absicht, scheinet eine neuere Entdeckung zu seyn: es ist die Eigenschaft des Holzes sich auszudehnen, wenn es naß wird und die Bergleute haben diesen Umstand mit eigner Geschicklichkeit anzuwenden gewußt, denn sie pflegen oft in die künstlichen oder natürlichen Ritze der Felsen Keile zu treiben, und sie alsdann mit Wasser zu befeuchten. Das Holz ziehet die Feuchtigkeit in sich, dehnt sich nach allen Dimensionen aus, und diese Ausdehnung ist mehr als hinreichend, große Stücken Felsen von der ganzen Masse zu trennen. Allein die Ausdehnung des Schießpulvers ist ohne Vergleich größer, als die Ausdehnung feuchten Holzes. Man hat verschiedne Nachrichten von dem Zeitpunkte, in welchem das Schießpulver zuerst in dieser Absicht die Felsen zu sprengen angewandt

a) S. Duten's Enquiry into the Discoverie, of the Moderns. p. 263.

ward. „Roßler erzählt, daß im Jahr 1627 diese Erfindung von Ungarn nach Deutschland gebracht worden, Bayer aber sagt, daß im Jahr 1613 sie von Martin Freygold in Freyberg zuerst erfunden worden sey.[a])

Zur Antwort auf eine Frage, welche ich über den Zeitpunkt that, in welchem das Schießen des Gesteins in dem berühmten Kupferbergwerke zu Exton in Staffordshire zuerst gebraucht ward, erhielt ich von einer geschickten einsichtsvollen Person folgende Nachricht. „Ich bin im Stande ihnen über das Schießen eine sehr gute Nachricht mitzutheilen. Ich kenne die Gegend, wo das Bergwerk ist, seit mehr als funfzig Jahren, und habe oft die Schmiede gesehen, von welcher die Tradition sagt, daß der erste Steinbohr, welcher jemals in England gemacht ward, verfertigt worden sey, so wie der erste Schuß, welcher jemals in Derbyshire oder Staffordshire gefeuert ward, in diesem nehmlichen Kupferbergwerke zu Exton gefeuert worden seyn soll. Die Einwohner von Welton, einem Dorf unfern von dem Bergwerke, sagen der Bohrer[b]) sey von einigen Deutschen Bergleuten verfertiget worden, welche Prinz Rupert schickte, die Werke zu Exton zu betreiben. Der Prinz (sagt Rapin) kam im Jahr 1636 nach England, und ward im Jahr 1645 von dem Könige beordert, das Reich zu verlassen; und ob er gleich nach der Zeit unter Karl dem zweyten Admiral war, so ist doch sehr wahrscheinlich, daß die Bergleute bey seinem ersten Aufenthalte nach England kamen.

a) S. Borns Reisen durch Ungarn ꝛc.

b) Um das Gesteiu durch Schießen zu sprengen, bohrt man es erst, steckt alsdann in das gebohrte Loch eine Patron, zündet den Zünder an und entfernt sich bis der Schuß geschehen ist. A. d. U.

Ich bin von der Wahrheit dieser Tradition sehr wohl überzeugt, weil der Vater meines Lehrers sehr wohl mit den Bergleuten bekannt war, welche das Schießen zuerst einführten. Ich füge dieser Nachricht hinzu, daß die Anwendung des Schießpulvers auf das Trennen der Felsen zu Liege von der Königl. Soz. im Jahr 1665 bekannt gemacht ward, und daß erst im Jahr 1683 die Bergleute in Somersetshire Gebrauch davon zu machen anfiengen. [a]) Der Prinz Rupert ward im Jahr 1668 zum Aufseher der Gesellschaft der königlichen Bergwerke ernannt, [b]) und als er nach jener Bekanntmachung vierzehn Jahr lebte, so ist es nicht unwahrscheinlich, daß er im Betreff der Verbindung mit der Gesellschaft, deutsche Bergleute kommen ließ.

Vor der Entdeckung des Schießens, war in unsern Bergwerken sowohl, als in Deutschland der Gebrauch, die Felsen durch Feuer zu trennen. Diese Methode hat Agricola umständlich beschrieben, [c]) auch ist sie noch nicht ganz abgeschaft. [d]) Es ist dies eine sehr alte Art das Gestein zu brechen, welche schon Diodorus Siculus als von den Aegyptern bey ihrem Bergbau angewendet, erwähnt. [e]) Er giebt uns in der Stelle wo er davon spricht eine so melancholische Beschreibung von dem Zustande der Sclaven, die man zu dieser Arbeit brauchte, daß sie das Herz jedes Menschen, der irgend einiges Gefühl für die natürlichen Rechte jeder Klasse von Menschen hat, mit Unwillen und Abscheu erfüllen muß.

a) Philos. Trans.

b) Account of Mines. p. 20.

c) de re Metallica.

d) Philos. Trans. 1777. p. 414.

e) Lib III.

Wollte doch Gott, daß die Milde der Aufseher in den Bergwerken zu Peru und andern Pflanzungen europäischer Christen, uns zu überführen vermögend wäre, daß Diodorus die Barbarey der heydnischen Polizey übertrieben habe; allein es muß noch, wie ich fürchte in allen Staaten des Christenthums viel gethan, viel gelitten werden, bevor man sagen kann, daß das Evangelium Christi unter ihnen als das Gesetz des Lebens angenommen werde, welches ihre Handlungen leidet.

Man erzählt vom Hannibal, daß er sich einen Weg durch die Alpen bahnte, indem er die Felsen mit Weinessig und Feuer mürbe machte, welche ihm den Durchgang verwehrten. Diese Art die Felsen zu trennen hatte Hannibal wahrscheinlicher Weise nicht selbst erfunden. Er hatte vielleicht öfters Gelegenheit einen ähnlichen Gebrauch in den Silberbergwerken von Spanien zu beobachten, welche ihm täglich dreyhundert Pfund Silber lieferten. a) Es wird der Weinessig in der Beschreibung der oben angeführten Aegyptischen Bergwerke nicht erwähnt; allein Plinius bejaht ausdrücklich, daß es die Eigenschaft des Weinessigs sey, die Felsen zu trennen, welche das Feuer vorher nicht getrennt habe und daß es der Gebrauch der Bergleute sey, die Felsen mit Weinessig und Feuer zu trennen. b) Man siehet die Erzählung vom Hannibal immer für fabelhaft an; ich für mein Theil

a) Mirum, adhuc per Hispanias ab Hannibale inchoatos puteos durare, sua ab inuentoribus nomina habentes. Ex queis *Bebulo* appellatur hodieque qui CCC. pondo Hannibali subministrabat indies! Plin. Hist. Nat. L. 33. S. 31.

b) Saxa rumpit infusum (acetum) quae non ruperit ignis antecedens. Plin. Nat. Hist. L. 23. S. 27. ex L. 33. S. 21. wo durch *Silices* nicht unsre Kiesel verstanden werden können, auf welche der Weinessig keine Wirkung äußert.

glaube, daß einiger Weinessig, von großen Nutzen gewesen seyn könne, wenn die Felsen aus einer Kalkerde bestanden; und ob sie daraus bestanden oder nicht, überlasse ich denen zu entscheiden, welche die Oerter besucht haben, wo der Versuch gemacht ward. Weinessig zerfrist alle Arten von Kalkstein und Marmor, und wenn er in die durchs Feuer entstandenen Ritze gegossen ward, so konnte er sehr wirksam seyn, sie zu erweitern, und die Trennung großer Stücken durch eiserne Keile zu erleichtern. Man nimmt immer irrig an, daß eine zu große Quantität Weinessig dazu nöthig gewesen seyn würde; denn der Weinessig verkehrte nicht die ganze Masse von Felsen in einen Teig. Livius sagt uns deutlich, daß nach dem Gebrauch von Feuer und Weinessig sie genöthigt waren, sich eine Passage mit eisernen Instrumenten zu bahnen, welche völlig unnöthig gewesen seyn würden, wenn der Weinessig die Felsen ganz aufgelöset hätte. [a]

a) — ardentiaque saxa infuso aceto putrefaciunt etc Ita torridam incendio rupem *ferro* pandunt. Liv. Hist. L. XXI. c. XXXVII.

Ende des ersten Theils.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Watson, Richard, 1737-1816

Dr. Watsons chemische Versuche

Bd.: 1

Leipzig (1782)

Chem. 314 s-1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10074094-8
VD18 80523862